

# 방사선치료를 받는 유방암 환자의 피로, 수면장애, 삶의 질에 대한 연구

김란영<sup>1</sup> · 박효정<sup>2</sup>

이화여자대학교 대학원<sup>1</sup>, 이화여자대학교 간호학부<sup>2</sup>

## Fatigue, Sleep Disturbance, and Quality of Life among Breast Cancer Patients Receiving Radiotherapy

Kim, Ran Young<sup>1</sup> · Park, Hyojung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master's student, Graduate School, Ewha Womans University, Seoul  
<sup>2</sup>Division of Nursing Science, Ewha Womans University, Seoul, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to examine fatigue, sleep disturbances, and quality of life (QOL) among patients with breast cancer receiving radiotherapy. **Methods:** A cross-sectional, descriptive design was used. Data were collected through questionnaires distributed to 201 breast cancer patients in a hospital. The data were analyzed using SPSS 21.0. **Results:** The fatigue scores showed significant differences depending on exercise and duration since diagnosis. The sleep disturbance scores showed significant differences depending on duration since diagnosis. QOL scores showed significant differences depending on exercise, duration since diagnosis, and treatment site. Fatigue and sleep disturbances ( $r=.40, p<.001$ ) showed statistically significant positive correlations, while fatigue and QOL ( $r=-.55, p<.001$ ), and sleep disturbances and QOL ( $r=-.45, p<.001$ ) showed statistically significant negative correlations. The multiple regression analysis, which was used to determine the variables influencing on QOL after radiotherapy, resulted in a significant regression model ( $F=23.88, p<.001$ ), which accounted for approximately 45% of the explanatory power. Fatigue ( $\beta=-.39, p<.001$ ) and sleep disturbances ( $\beta=-.27, p<.001$ ) were revealed to adversely affect quality of life. **Conclusion:** The nursing intervention is necessary to reduce fatigue and sleep disturbance and to promote exercise in order to enhance QOL of patients with breast neoplasm while receiving radiotherapy.

**Key Words:** Breast Neoplasms, Radiotherapy, Fatigue, Sleep, Quality of Life

## 서론

### 1. 연구의 필요성

우리나라에서 유방암은 남녀를 합쳐서 전체 암 발생의 7.3%

로 6위를 차지하였고 여성에게 발생하는 전체 암 중 14.8%로 2위를 차지하였다[1]. 국내 유방암은 40대가 35.3%로 가장 많이 분포하고 있으며, 유방암 검진의 활성화와 치료 수준의 향상으로 국내 유방암 5년 생존율은 2006~2010년에 91.0%로 세계 최고 수준을 기록하였다[1,2].

**주요어:** 유방암, 방사선요법, 피로, 수면, 삶의 질

**Corresponding author:** Park, Hyojung

Division of Nursing Science, Ewha Womans University, 52 Ewhayeo-dae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Korea.  
Tel: +82-2-3277-2824, Fax: +82-2-3277-2850, E-mail: [hyojungp@ewha.ac.kr](mailto:hyojungp@ewha.ac.kr)

- 본 연구는 제1저자의 석사학위논문 일부 발췌함.

- This article is based on part of the first author's master's thesis from Ewha Womans University.

Received: Sep 30, 2014 / Revised: Apr 10, 2015 / Accepted: Apr 13, 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.

현재 유방암 치료는 1차적으로 수술을 시행한 뒤 재발을 막기 위한 보조요법으로 방사선치료, 항암화학요법, 항호르몬요법 등을 시행하고 있다[2]. 방사선치료는 보조요법 뿐만 아니라 수술 부위의 재발 또는 뼈나 뇌 등의 다른 장기에 전이된 경우에 완화요법으로 사용되고, 유방 부분절제술이나 유방 전절제술을 받은 환자라도 진행이 많이 된 경우에는 대부분 방사선치료를 추가한다[2]. 유방암 환자의 대부분은 수술이나 항암화학요법 치료를 받고 약 3~4주 후 방사선치료를 받게 된다. 방사선치료는 전체 유방에 25회, 총량 46~50 Gy, 추가적으로 10~20 Gy의 집중치료를 시행하게 되며[3], 방사선치료를 받으면서 치료의 부작용을 경험하게 된다. 피로는 수술, 항암화학요법, 방사선치료를 받는 유방암 환자의 가장 흔한 부작용이며, 방사선치료의 초기부터 치료 종료 이후에도 관찰할 수 있는 방사선치료의 주요 부작용이다[4,5]. 방사선치료는 1회 치료 시간이 5~10분 정도로 짧지만, 4~6주의 치료기간 동안 주 5회 이상 통원 치료를 받아야 한다는 점에서 환자들에게 피로가 가중될 수 있다.

선행연구에서 유방암 환자들이 경험하는 수면장애는 삶의 질에 악영향을 미치고[6,7], 4~6주의 기간 동안 매일 방사선치료를 받게 되면서 유방암 환자의 삶의 질은 저하된다고 보고하였다[8]. 또한 대부분의 암 환자는 한 가지 이상의 증상을 호소하였는데 그 중에서 피로, 수면장애 및 통증은 가장 흔한 증상이었고[9], 특히, 방사선치료를 받는 암 환자들은 치료기간 동안 피로와 수면장애의 부작용을 경험하므로[4,10-12], 이러한 부작용 증상을 경감시키는 것은 유방암 환자의 삶의 질을 높이는 데 기여한다[8,13,14]. 우리나라는 서구에 비해 유방암 발생 연령이 낮아서 유방암 진단 이후에 신체적, 사회적, 심리적 측면에서 오랜 기간 동안에 적응이 요구되고, 최근 유방암의 발생빈도 증가와 함께 유방암 환자의 생존률 또한 높아지면서 삶의 질을 증진시키기 위한 적극적인 중재가 필요하다[15,16].

방사선치료를 받는 유방암 환자에 대한 연구로는 수면장애와 피로, 삶의 질과 관련된 국외 연구가 있었지만[8,17-19], 국내 연구는 피로에 대한 연구가 대부분이었다[4,11,20]. 방사선치료를 받는 환자를 대상으로 한 중재 연구도 있었으나[21,22], 방사선치료에 따른 유방암 환자의 피로, 수면장애와 삶의 질에 관한 연구는 없었다. 또한 국내에서 방사선치료를 받는 유방암 환자의 치료 분할선량에서 저분할 방사선치료를 받는 환자를 대상으로 한 연구는 없었다. 따라서 방사선치료를 받는 유방암 환자의 피로와 수면장애, 삶의 질에 대해 파악하고 이들의 관계를 규명할 필요가 있다.

이에 본 연구는 방사선치료를 받고 있는 유방암 환자의 피

로, 수면장애, 삶의 질을 측정하고, 피로, 수면장애, 삶의 질과의 관계 및 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 파악함으로써 방사선치료를 받는 유방암 환자를 위한 간호중재의 기초자료를 제공하고자 시도하였다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 방사선 치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 피로와 수면장애, 삶의 질과의 관계를 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질 정도를 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성에 따른 피로, 수면장애, 삶의 질의 차이를 파악한다.
- 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질 간의 상관관계를 파악한다.
- 대상자의 피로, 수면장애가 삶의 질에 미치는 영향을 파악한다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 유방암 환자의 피로, 수면장애, 삶의 질과의 관계를 확인하고, 피로, 수면장애가 삶의 질에 미치는 영향을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2013년 12월 10일부터 2014년 3월 27일까지 경기도 소재 전문병원 방사선 종양학과 외래에 내원하여 방사선치료를 받고 있는 대상자를 편의 표집하였다. 본 연구를 위한 대상자 표본 크기 결정은 G\*Power 3.1.9 프로그램을 사용하였다. 다중회귀분석의 통계를 이용하여 유의수준( $\alpha$ ) .05, 중간 정도의 효과 크기(effect size) .15, 검정력(power) .95를 기준으로 독립변수를 3개로 하였을 때 적정 표본의 크기는 119명이었다. 총 204부의 설문지가 배부되었으며 응답 내용이 미비한 3부를 제외한 총 201명(회수율 98.5%)을 최종 자료분석에 이용하였다. 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 만 20세 이상이며 유방암 진단을 받은 0~4기까지의 여성
- 유방암 수술 후 방사선치료를 받고 있는 자

- 유방암 이외에 다른 암에 이환 되지 않은 자
- 방사선치료 종료 시점에 있는 자

### 3. 연구도구

#### 1) 피로

피로는 FACIT (Functional Assessment of Chronic Illness Therapy)에서 개발한 측정도구인 한국어판 FACIT-fatigue scale을 이용하여 측정하였다. 도구 사용에 대해서는 FACIT.org로부터 승인 받았다. 도구 내용은 13개 항목으로 '전혀 그렇지 않다' 0점에서 '매우 그렇다' 4점 척도로 총점은 0~52점이며, 점수가 높을수록 피로가 심함을 의미한다. 본 도구의 개발 당시 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .95였으며, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .87이었다.

#### 2) 수면장애

수면장애는 피츠버그 수면센터에서 개발한 PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index)를 Choi 등[23]이 번역한 것을 사용하여 측정하였으며, 도구 사용에 대해서는 원저자로부터 허가를 받았다. 도구는 7개의 하위 요소로 구성되어 각 요소의 점수는 0~3점이며, 0점은 아무런 어려움이 없으며, 3점은 심각한 어려움을 나타낸다. 총점은 0~21점이며, 5점 이상인 경우에 '수면문제 있음'을 의미한다. 본 도구의 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$  = .83이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's  $\alpha$  = .76이었다.

#### 3) 삶의 질

삶의 질은 FACIT에서 개발한 한국어판 Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast Cancer version 4 (FACT-B)를 이용하여 측정하였으며, 도구 사용에 대해서는 FACIT.org로부터 승인을 받았다. 도구는 신체적 안녕(Physical well-being: PWB), 사회적 안녕(Social Well-Being, SWB), 정서적 안녕(Emotional Well-Being, EWB), 기능적 안녕(Functional Well-Being, FWB) 및 유방암 기타 영역(Breast cancer subscale: BCS)의 5개의 하위 영역으로 구성되어 37개 문항으로 이루어졌다. '전혀 그렇지 않다' 0점에서 '매우 그렇다' 4점 척도로 총점은 0~148점이며, 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. 본 도구의 개발 당시 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .90이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's  $\alpha$ 는 .76이었다.

#### 4) 일반적 특성과 질병 관련 특성

일반적 특성과 질병 관련 특성은 유방암 환자를 대상으로 수행된 선행연구를 참고하여 연구자가 구성하였다. 일반적 특성에는 연령, 교육수준, 종교유무, 결혼상태, 직업유무, 월수입, 체중변화, 음주 유무, 정서적 지지자에 대하여 설문지를 통해 조사하였다[10-14,16]. 질병 관련 특성은 유방암 병기, 치료유형, 진단기간, 폐경유무, 분할선량, 방사선치료 부위를 의무기록조사를 통하여 조사하였다.

### 4. 자료수집

경기도 소재 전문병원의 기관윤리심의위원회 승인을 받은 후 설문 조사를 시행하였다. 설문조사는 외래에 내원한 대상자를 대상으로 설문 목적과 내용에 대하여 연구자가 직접 설명하였고, 설문을 모두 마친 대상자에게는 사례품을 지급하였다. 설문 이외의 환자 기본 정보 및 질병 관련된 정보는 해당 전문병원의 전자 차트 분석을 통해 추가 조사하였다. 설문지는 총 204명의 대상자 중 설문을 끝까지 마친 201명(98.5%)의 설문 내용을 바탕으로 본 연구를 진행하였다.

### 5. 윤리적 고려

본 연구는 연구대상자의 윤리적 보호를 위해 소속 기관의 연구심의위원회의 연구 승인(IBR No. NCCNCS-13-824)을 받았다. 자료수집 시 연구대상자는 대상자에게 연구의 목적을 설명하고, 수집된 자료는 연구 이외의 목적으로 사용되지 않는 점 및 개인 정보 보호 및 정보의 익명성에 대하여도 설명하였다. 자발적으로 연구에 참여하고 언제든지 연구의 참여를 철회할 수 있다는 서면 동의서를 받은 후 설문에 응하였으며, 연구에 불필요한 개인 정보는 수집하지 않았다.

### 6. 자료분석

자료분석은 SPSS/WIN 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성은 실수와 백분율 및 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질 정도는 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성에 따른 피로, 수면장애, 삶의 질의 차이는 t-test 및 ANOVA를 이용하여 분

석하였고, 사후 검정은 Scheffé test로 확인하였다.

- 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질과의 관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.
- 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성 및 질병 관련 특성

대상자의 평균 연령은  $47.36 \pm 8.46$ 세였다. 교육 정도는 대학교 이상이 101명(50.2%)으로 가장 많았고, 고등학교 85명(42.3%), 중학교 이하가 15명(7.4%)이었다. 종교가 있는 경우는 144명(71.6%), 종교가 없는 경우는 57명(28.4%)으로 나타났다. 결혼 상태는 기혼이 166명(82.6%)으로 가장 많았고, 이혼 및 사별이 18명(9.0%), 미혼이 17명(8.4%)이었다. 직업은 있는 경우가 160명(79.6%), 없는 경우가 41명(20.4%)으로 나타났다. 가족의 월수입은 200만원 미만이 119명(59.2%), 200만 원 이상이 82명(40.8%)이었다. 체중 변화는 '변화 없음'이 91명(45.3%)으로 가장 많았고, '체중 증가'가 64명(31.8%), '체중 감소'는 46명(22.9%) 순으로 나타났다. 음주를 하지 않는 경우는 190명(94.5%), 음주하는 경우가 11명(5.5%)이었다. 운동은 주 2회 이상이 121명(60.2%)으로 가장 많았으며, 하지 않는 경우가 63명(31.3%), 주 1회 이하 17명(8.5%) 순으로 나타났다. 정서적 지지자는 배우자가 87명(43.3%)으로 가장 많았고, 가족 85명(42.3%), 기타 29명(14.4%) 순으로 나타났다.

대상자들의 병기는 2기가 71명(35.3%)으로 가장 많았고, 1기 66명(32.8%), 3기 40명(19.9%), 0기가 16명(8.0%), 4기가 8명(4.0%) 순으로 나타났다. 치료방법은 수술, 항암화학요법, 방사선치료를 받은 경우가 128명(63.7%)이었고, 수술 후

방사선치료만 받은 경우가 73명(36.3%)으로 나타났다. 진단 기간은 6~12개월이 116명(57.7%)으로 가장 많았고, 6개월 미만이 77명(38.3%), 12개월 이상이 8명(4.0%) 순으로 나타났다. 폐경은 폐경이 되지 않은 경우가 138명(68.7%), 폐경이 된 경우가 63명(31.3%)이었다. 방사선치료 분할 선량은 저분할 방사선치료 154명(76.6%), 전통적 치료 47명(23.4%)으로 나타났다. 치료 부위는 유방에만 치료 받은 경우가 141명(70.1%)으로 가장 많았고, 유방과 쇄골하림프절에 치료 받은 경우가 53명(26.4%), 유방과 쇄골하림프절, 내유림프절에 치료 받은 경우 7명(3.5%)의 순으로 나타났다.

### 2. 대상자의 피로, 수면장애, 삶의 질

대상자의 피로 점수는 평균  $19.68 \pm 10.89$ 점이었고, 수면장애 점수는 평균  $7.55 \pm 4.24$ 점으로 나타났다. 삶의 질 점수의 평균은  $92.16 \pm 20.95$ 점으로 나타났고, 삶의 질의 하부영역의 평균 점수는 신체적 안녕  $19.57 \pm 6.33$ 점, 사회적 안녕  $16.26 \pm 5.33$ 점, 정서적 안녕  $17.00 \pm 4.87$ 점, 기능적 안녕  $16.14 \pm 6.22$ 점, 유방암 기타 영역은  $23.17 \pm 6.90$ 점으로 나타났다 (Table 1).

### 3. 대상자의 일반적 특성에 따른 피로, 수면장애 및 삶의 질의 차이

피로는 종교, 월수입, 운동에 따라 유의한 차이가 있었다. 종교가 있는 경우의 피로점수( $20.85 \pm 11.69$ )가 종교가 없는 경우의 피로점수( $16.70 \pm 7.92$ )보다 평균 점수가 유의하게 높게 나타났다( $t = -2.90, p = .004$ ). 월수입은 200만 원 이상인 경우의 피로점수( $21.72 \pm 12.31$ )가 200만 원 미만인 경우의 피로점수( $18.27 \pm 9.60$ )에 비하여 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $t = -2.13, p = .035$ ). 운동은 운동을 하지 않는 경우의 피

**Table 1.** Score for Fatigue, Sleep Disturbance and Quality of Life

(N=201)

Variables	M±SD	Possible range	Min	Max
Fatigue	$19.68 \pm 10.89$	0~52	0	52
Sleep disturbance	$7.55 \pm 4.24$	0~21	1	21
Quality of life	$92.16 \pm 20.95$	0~148	21	142
Physical well-being	$19.57 \pm 6.33$	0~28	0	28
Social well-being	$16.26 \pm 5.33$	0~28	0	28
Emotional well-being	$17.00 \pm 4.87$	0~24	1	24
Functional well-being	$16.14 \pm 6.22$	0~28	0	28
Breast cancer subscale	$23.17 \pm 6.90$	0~40	2	37

로점수(23.03±12.94)가 운동을 주 2회 이상 하는 경우의 피로점수(17.73±9.35)에 비하여 유의하게 높게 나타났다(F=5.29, p=.006).

수면장애는 교육 정도에 따라 유의한 차이가 있었다. 고등학교 졸업인 경우(8.38±4.77)가 대학교 졸업 이상인 경우(6.82±3.73)보다 수면장애 평균 점수가 유의하게 높게 나타났다(F=3.19, p=.043). 삶의 질은 교육 정도와 결혼상태, 운동에 따라 유의한 차이가 있었다. 교육 정도는 고등학교인 경우의 삶의 질 점수(85.46±24.09)가 대학교 이상의 삶의 질 점수(97.16±16.52)보다 유의하게 낮았고(F=8.09, p<.001), 결혼 상태는 이혼/사별한 경우의 삶의 질 점수(82.67±23.27)가 미혼인 경우의 삶의 질 점수(102.00±15.24)보다 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다(F=3.83, p=.023). 운동

을 하지 않는 경우의 삶의 질 점수(81.73±21.25)가 운동 횟수가 주 1회 이하인 경우(99.59±19.64)와 주 2회 이상인 경우(96.55±19.04)의 삶의 질 점수보다 유의하게 낮게 나타났다(F=12.91, p<.001)(Table 2).

#### 4. 대상자의 질병 관련 특성에 따른 피로, 수면장애와 삶의 질의 차이

피로와 수면장애는 진단 기간에 따라 통계적으로 유의하게 나타났고, 삶의 질은 치료방법과 진단 기간, 치료 부위에 따라 통계적으로 유의하게 나타났다. 진단 기간은 피로, 수면장애, 삶의 질 세 가지 모두에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 피로는 진단 기간이 12개월 초과인 집단(29.75±13.96)이 6개

**Table 2.** The Differences of Fatigue, Sleep Disturbance, Quality of Life to General Characteristics (N=201)

Characteristics	Category	n (%)	Fatigue		Sleep disturbance		Quality of Life	
			M±SD	t or F (p) Scheffé	M±SD	t or F (p) Scheffé	M±SD	t or F (p) Scheffé
Age (year)	≤ 40	45 (22.4)	19.49±10.34	1.14	7.49±4.52	0.29	95.76±19.12	1.40
	41~50	94 (46.8)	20.05±11.52	(.334)	7.67±4.32	(.832)	91.12±22.46	(.245)
	51~60	47 (23.4)	20.64±10.92		7.86±4.08		88.79±21.24	
	≥ 61	15 (7.4)	14.87±7.53		6.60±3.66		98.53±12.55	
Educational level	≤ Middle school <sup>a</sup>	15 (7.4)	16.73±9.80	1.31	7.80±3.65	3.19	96.53±19.09	8.09
	High school <sup>b</sup>	85 (42.3)	20.95±13.03	(.273)	8.38±4.77	(.043)	85.46±24.09	(<.001)
	≥ College <sup>c</sup>	101 (50.2)	19.04±8.85		6.82±3.73	b>c	97.16±16.52	b<c
Religion	No	57 (28.4)	16.70±7.92	-2.90	7.02±4.22	-1.12	92.82±20.66	0.28
	Yes	144 (71.6)	20.85±11.69	(.004)	7.76±4.25	(.262)	91.90±21.13	(.779)
Marital status	Unmarried <sup>d</sup>	17 (8.4)	21.00±11.08	2.84	9.18±4.41	2.63	102.00±15.24	3.83
	Married <sup>b</sup>	166 (82.6)	18.95±10.45	(.061)	7.24±4.07	(.075)	92.19±20.83	(.023)
	Widowed/divorced <sup>c</sup>	18 (9.0)	25.17±13.47		8.89±5.25		82.67±23.27	a>c
Job	No	41 (20.4)	18.27±10.02	-.93	7.07±4.20	-0.81	89.54±24.10	-0.90
	Yes	160 (79.6)	20.04±11.11	(.355)	7.68±4.26	(.419)	92.84±20.10	(.369)
Monthly income (10,000 won)	< 200	119 (59.2)	18.27±9.60	-2.13	7.39±3.78	-0.64	94.02±21.15	1.52
	≥ 200	82 (40.8)	21.72±12.31	(.035)	7.79±4.86	(.526)	89.48±20.49	(.131)
Weight	Decrease	46 (22.9)	20.37±10.47	.32	7.70±4.82	1.19	93.85±21.33	1.27
	Increase	64 (31.8)	20.14±11.05	(.723)	8.13±3.95	(.309)	88.72±20.86	(.282)
	No change	91 (45.3)	19.00±11.07		7.08±4.12		93.74±20.76	
Drinking	No	190 (94.5)	19.58±11.03	-.50	7.45±4.23	-1.46	92.34±21.15	0.49
	Yes	11 (5.5)	21.27±8.53	(.618)	9.36±4.34	(.146)	89.18±17.70	(.628)
Exercise	No <sup>a</sup>	63 (31.3)	23.03±12.94	5.29	8.19±4.49	1.92	81.73±21.25	12.91
	≤ a week <sup>b</sup>	17 (8.5)	21.12±10.19	(.006)	8.53±4.98	(.149)	99.59±19.64	(<.001)
	≥ twice a week <sup>c</sup>	121 (60.2)	17.73±9.35	a>c	7.08±3.97		96.55±19.04	a<b, c
Emotional supporter	Spouse	87 (43.3)	19.08±10.87	0.25	6.97±3.70	1.81	92.53±19.10	0.44
	Family	85 (42.3)	20.01±10.98	(.781)	8.19±4.27	(.167)	90.84±22.41	(.644)
	Others	29 (14.4)	20.48±11.02		7.45±5.45		94.97±22.24	

월 미만인 집단( $18.87 \pm 10.28$ )과 6~12개월에 있는 집단( $19.52 \pm 10.82$ )보다 통계적으로 유의하게 피로 점수가 높게 나타났다( $F=3.74, p=.025$ ).

수면장애는 진단 기간이 12개월 초과인 집단( $13.38 \pm 2.77$ )이 6개월 미만인 집단( $7.73 \pm 3.67$ )과 6~12개월에 있는 집단( $7.03 \pm 3.40$ )보다 수면장애 평균 점수가 유의하게 높은 것으로 나타났다( $F=9.14, p<.001$ ). 삶의 질은 수술, 항암화학요법, 방사선치료를 받은 집단( $89.97 \pm 22.56$ )이 수술과 방사선 치료만 받은 집단( $96.36 \pm 17.13$ )보다 삶의 질 점수가 유의하게 낮은 것으로 나타났다( $t=2.25, p=.025$ ). 진단 기간에 따른 삶의 질 정도( $F=3.11, p=.047$ )와 치료 부위에 따른 삶의 질 정도( $F=3.31, p=.039$ )는 통계적으로 유의하였으나, 두 가지 특성 모두 사후 검정에서 집단 간 유의한 차이는 없었다(Table 3).

### 5. 피로, 수면장애, 삶의 질 간의 관계

방사선치료를 받는 유방암 환자의 피로는 수면장애와 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었고( $r=.40, p<.001$ ), 삶의 질과 통계적으로 유의한 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $r=-.55, p<.001$ ). 방사선치료를 받는 유방암 환자의

수면장애와 삶의 질의 상관관계는 통계적으로 유의하며 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $r=-.45, p<.001$ ). 피로가 심할수록 수면장애가 심해지고, 피로와 수면장애가 심할수록 전체적인 삶의 질은 저하되었다(Table 4).

**Table 4.** Correlation among Fatigue, Sleep Disturbance and Quality of Life (N=201)

Variables	Fatigue	Sleep disturbance
	r (p)	r (p)
Sleep disturbance	.40 (<.001)	
Quality of life	-.55 (<.001)	-.45 (<.001)

### 6. 삶의 질에 영향을 미치는 요인

방사선치료를 받는 유방암 환자의 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 대상자의 일반적 특성에서 차이가 있었던 교육정도, 결혼상태, 운동을 더미변수 처리하여 포함하고, 피로, 수면장애를 독립변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였다. 회귀분석 결과에서 교육정도는 유의하지 않은 것으로 확인되어 제거하였으며, 회귀분석의 가정을 검정한 결과는 모두 충족하는 것으로 나타났다. Durbin-Watson을 이용하여 오

**Table 3.** The Differences of Fatigue, Sleep Disturbance and Quality of Life to Clinical Characteristics (N=201)

Characteristics	Category	n (%)	Fatigue		Sleep disturbance		Quality of life	
			M±SD	t or F (p) Scheffé	M±SD	t or F (p) Scheffé	M±SD	t or F (p) Scheffé
Stage	0	16 (8.0)	22.19±12.72	2.06	8.75±3.57	1.39	92.94±20.05	1.09
	1	66 (32.8)	17.52±10.10	(.087)	6.76±3.78	(.241)	95.45±18.51	(.367)
	2	71 (35.3)	20.03±9.69		7.79±4.67		91.41±18.98	
	3	40 (19.9)	19.98±11.57		7.58±4.27		89.93±27.21	
	4	8 (4.0)	27.88±16.61		9.50±4.69		81.38±22.28	
Treatment modality	OP+RT	73 (36.3)	19.49±10.10	-0.10	7.85±3.83	0.77	96.36±17.13	2.25
	OP+CT+RT	128 (63.7)	19.64±11.28	(.923)	7.37±4.48	(.445)	89.97±22.56	(.025)
Duration since diagnosis (month)	< 6 <sup>a</sup>	77 (38.3)	18.87±10.28	3.74	7.73±3.67	9.14	96.79±17.97	3.11
	6~12 <sup>b</sup>	116 (57.7)	19.52±10.82	(.025)	7.03±3.40	(<.001)	89.29±21.80	(.047)
	> 12 <sup>c</sup>	8 (4.0)	29.75±13.96	a, b < c	13.38±2.77	a, b < c	89.25±29.13	
Menopause	Yes	63 (31.3)	18.84±10.92	-0.73	7.41±4.10	-0.31	89.81±19.87	-1.08
	No	138 (68.7)	20.06±10.90	(.464)	7.62±4.32	(.754)	93.24±21.41	(.283)
Fraction size	Hypofraction therapy	154 (76.6)	18.94±10.31	-1.76	7.32±4.13	-1.42	93.04±19.42	1.93
	Conventional therapy	47 (23.4)	22.11±12.45	(.081)	8.32±4.57	(.158)	86.36±24.69	(.058)
Treatment site	Breast	141 (70.1)	18.73±10.13	1.82	7.30±4.17	2.85	94.04±18.47	3.31
	Breast+SCL	53 (26.4)	22.00±12.84	(.166)	7.74±4.25	(.061)	86.15±25.86	(.039)
	Breast++SCL+IMN	7 (3.5)	21.14±7.84		11.14±4.60		100.00±20.08	

OP=operation; CT=chemotherapy; RT=radiotherapy; SCL=subclavian lymphnode; IMN=internal mammary node.

차의 자기상관을 검정한 결과 2.02로 검정통계량보다 크기 때문에 자기상관이 없는 것으로 나타났다. 또한 분산팽창인자 (Variance Inflation Factor, VIF)값을 이용하여 다중공선성을 검정한 결과 공차한계가 0.1 이하이거나 VIF 값이 10보다 크지 않으므로 모든 변수는 다중공선성의 문제는 없는 것으로 나타났고, 잔차 분석 결과 선형성, 오차항의 정규성, 등분산성이 확인되었다.

회귀모형을 분석한 결과 회귀모형은 유의한 것으로 나타났으며( $F=23.88, p<.001$ ), 모형의 설명력을 나타내는 수정된 결정계수( $R^2$ )는 .45로 총 45%정도 설명력이 있는 것으로 나타났다. 결혼 상태는 기혼인 집단에 비해 미혼인 집단일수록 삶의 질에 부적으로 유의한 영향을 미쳤으며( $\beta=-.22, p=.003$ ), 운동을 하지 않는 집단에 비해 운동을 하는 집단일수록 삶의 질에 정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다( $\beta=.21, p<.001$ ). 피로( $\beta=-.39, p<.001$ )와 수면장애( $\beta=-.27, p<.001$ )는 삶의 질에 부적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 5).

## 논 의

본 연구는 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 피로, 수면장애 및 삶의 질의 관계를 살펴보고, 피로와 수면장애가 삶의 질에 미치는 영향을 분석하고자 수행되었고, 연구결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다. 본 연구에서 대상자의 피로 점수는 평균  $19.68 \pm 10.89$ 점으로 나타났다. 유방암 자조그룹 환자를 대상으로 같은 도구를 사용한 연구에서 피로는 평균  $24.95 \pm 9.37$ 점이었고[15], 항암화학요법을 받은 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서는 피로는 평균  $24.50 \pm 9.17$ 점으로 나타났다[24]. 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 한 본 연구결과와 비교했을 때, 피로 점수가 좀 더 낮은 것으로 측정되었다. 유방암 환자를 대상으로 한 피로 연

구에서 Manir 등[25]은 유방암 환자의 84%가 피로를 경험하고, 항암화학요법을 하는 경우 91%, 방사선치료를 하는 경우는 77%의 피로를 느낀다고 하였으며, Bower 등[26]의 연구에서 방사선치료를 하는 경우가 항암화학요법을 하는 경우보다 피로 점수가 더 낮은 것으로 나타난 결과와 유사하다. 이는 유방 부위의 방사선치료가 신체 깊숙이 투여되지 않아 다른 부위에 방사선치료를 받는 환자에 비하여 부작용이 적으며 [11], 본 연구에서 환자 대부분이 저분할 방사선치료를 받아 전체 치료 기간이 3~4주로 짧기 때문에 피로가 낮았을 것으로 생각한다. 따라서 추후에 저분할 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 한 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 수면장애 평균 점수는  $7.55 \pm 4.24$ 점으로 PSQI의 측정 점수가 5점 이상인 경우에 '수면문제 있음'으로 판별하였을 때 방사선치료를 받는 유방암 환자들이 수면장애를 가지는 것으로 나타났다. 같은 도구를 사용하여 수면장애 점수를 측정된 Bower 등[26]의 연구에서 항암화학요법을 하는 유방암 환자의 수면장애 점수는  $8.98 \pm 3.62$ 점이었고, 항암화학요법을 하지 않은 유방암 환자의 수면장애 점수는  $7.19 \pm 4.02$ 점으로, 본 연구와 비교하였을 때 항암화학요법을 받지 않은 유방암 환자보다 높았으며, 항암화학요법을 받은 환자에 비해 점수가 낮게 측정되었다. 비록 본 연구의 방사선치료를 받는 유방암 환자들의 수면장애 평균 점수가 항암화학요법을 하지 않은 유방암 환자의 수면장애 평균 점수보다 높았으나 점수의 큰 차이는 보이지 않았고, 수면장애 평균 점수가 5점 이상으로 나타난 것을 볼 때 대부분의 유방암 환자들이 수면장애를 경험하는 것을 알 수 있었다. 각 연구마다 표본수가 다르기 때문에 이로 인한 차이를 고려해야 할 것이다. 향후 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 하여 수면장애 점수를 지속적으로 확인하고, 유방암 환자들이 가지는 수면장애 문제를 해결하기 위한 방안 마련이 이루어져야 한다.

삶의 질 평균 점수는  $92.16 \pm 20.95$ 점으로 나타났으며, 삶

**Table 5.** Influencing Factors on the Quality of Life

(N=201)

Selected variables	B	SE	$\beta$	t	p	VIF
(Constant)	123.76	6.55		18.89		
Marital status (Ref.=married)	-12.34	4.07	-.22	-3.03	.003	1.96
Exercise (Ref.=no)	9.51	2.44	.21	3.90	<.001	1.06
Fatigue	-0.74	0.11	-.39	-6.51	<.001	1.27
Sleep disturbance	-1.32	0.29	-.27	-4.54	<.001	1.25
Adj. $R^2=.45, F=23.88, p<.001, Durbin-Watson=2.02$						

SE=standard error; VIF=variance inflation factor.

의 질의 하부영역의 평균 점수는 신체적 안녕 19.57±6.33점, 사회적 안녕 16.26±5.33점, 정서적 안녕 17.00±4.87점, 기능적 안녕 16.14±6.22점, 유방암 기타 영역은 23.17±6.90점으로 나타났다. 유방암 자조그룹 환자를 대상으로 같은 도구를 사용하여 삶의 질을 측정된 결과 삶의 질 평균 점수는 65.03±18.94점, 삶의 질 영역별 하위 점수는 신체적 안녕 16.14±6.14점, 사회적 안녕 12.51±4.68점, 정서적 안녕 11.33±5.32점, 기능적 안녕 9.69±5.43점, 유방암 기타 영역은 20.64±5.92점으로 나타나, 유방암 자조그룹 환자의 삶의 질 평균 점수가 방사선치료를 받는 유방암 환자의 삶의 질 점수보다 낮았고, 특히 기능적 안녕 부분의 점수가 더 낮게 측정되었다[15]. 본 연구는 진단 기간이 12개월 이상인 대상자가 4%인 반면 Byun과 Kim[15] 연구의 진단 기간이 12개월 이상인 대상자는 23.3%였고 모든 대상자들이 항암화학요법 치료를 받고 있었다. 이러한 대상자의 특성 차이가 선행연구와의 삶의 질 평균 점수 차이에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 이와 유사한 맥락으로 항암화학요법 치료를 받고 있는 환자의 삶의 질 평균 점수는 65.44±18.64점, 삶의 질 영역별 하위 점수는 신체적 안녕 16.51±6.03점, 사회적 안녕 12.44±4.88점, 정서적 안녕 11.72±5.28점, 기능적 안녕 9.64±5.44점, 유방암 기타 영역은 15.13±5.93점으로 나타나 본 연구결과보다 전반적으로 낮게 측정되었다[24]. 항호르몬요법을 받고 있는 환자를 대상으로 한 연구에서의 삶의 질 평균 점수는 87.84±21.17점이며, 삶의 질 영역별 하위 점수는 신체적 안녕 19.15±6.58점, 사회적 안녕 15.56±6.50점, 정서적 안녕 15.32±5.12점, 기능적 안녕 16.59±6.21점, 유방암 기타 영역은 21.21±6.05점으로 나타나 본 연구결과와 항호르몬요법 치료 중인 환자의 삶의 질 평균 점수가 유사하게 측정되었다[13].

유방암 환자를 대상으로 한 연구의 피로, 수면장애, 삶의 질의 평균점수를 비교해 보면, 방사선치료는 항암화학요법에 비하여 피로와 수면장애의 평균 점수는 낮았으며, 삶의 질은 높은 것으로 나타났다. 반면에 항호르몬요법을 받고 있는 환자의 삶의 질과는 유사한 결과를 나타내었다[13,15,24]. 향후 치료방법에 따른 피로, 수면장애, 삶의 질에 대한 반복적인 연구를 통하여 치료방법에 따른 차이를 확인할 필요가 있다.

방사선치료를 받는 유방암 환자들에게 운동여부는 피로, 삶의 질에서 영향을 미치는 변수로 나타났다. 운동을 하지 않는 집단이 운동을 하는 집단보다 피로가 심하였고 삶의 질이 저하되는 결과를 보였다. 본 연구결과에서 운동을 하는 그룹이 약 70% 정도로 나타났다. 따라서 방사선치료를 받는 유방암 환자의 삶의 질 향상을 위해 환자들에게 체계적인 운동 프

로그램 중재 적용이 필요할 것이다. 또한 진단 기간이 길수록 피로와 수면장애가 심하였고 삶의 질이 낮은 것으로 나타났다. 유방암 환자들의 방사선치료로 인한 피로와 수면장애를 줄이고 삶의 질을 증진시키기 위하여 진단 기간에 따른 차별화된 간호중재 프로그램 개발을 모색해야 할 것이다.

유방암 환자를 대상으로 한 피로, 수면장애와 삶의 질과의 관계에 대한 연구결과는 피로와 삶의 질이 음의 상관관계가 있는 것( $r=-.67, p<.001$ )으로 나타난 Byun과 Kim[15]의 연구와 일치하였다. 또한 항암화학요법을 받는 유방암 환자를 대상으로 한 연구결과에서 피로가 삶의 질과 음의 상관관계( $r=-.62, p<.001$ )가 있었고[24], 암 환자의 피로와 수면장애에 대한 연구에서 피로와 수면장애가 양의 상관관계가 있는 것( $r=.42, p<.001$ )으로 나타나[12], 본 연구와 같은 결과를 나타내었다. 이와 같이 피로와 수면장애, 삶의 질은 서로 관련이 있으며, 유방암 환자들에게 방사선치료를 받는 기간 동안 삶의 질을 향상시키기 위하여 임상에서 환자들의 치료 면담 시 피로와 수면장애 정도를 확인하고, 증상 완화를 위한 체계적인 중재 방안이 필요하다.

방사선치료를 받는 유방암 환자의 삶의 질에 영향을 미치는 요인은 피로, 수면장애, 결혼 상태, 운동으로 나타났다. 이는 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서 피로가 낮을수록 삶의 질이 증가한다는 선행연구결과와 동일하였다[14,15]. 유방암 환자의 결혼 여부와 운동이 삶의 질에 영향을 미치는 것으로 나타났다는 점을 고려해 볼 때, 추후 유방암 환자의 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 지속적으로 확인하고 삶의 질을 증진시키기 위한 간호중재를 시행해 볼 필요가 있다.

본 연구의 제한점은 연구대상자가 경기도 소재의 일개 전문병원에서 편의 추출되었고, 전문병원에 내원한 대상자에 국한된 연구이기 때문에 연구결과의 일반화에 한계가 있다는 점을 고려해야 할 것이다. 이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 하여 피로, 수면장애, 삶의 질의 관계를 파악하는데 이론적 근거 자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다.

## 결론 및 제언

본 연구는 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 피로, 수면장애, 삶의 질에 대해 파악하고, 이들의 관계 및 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수행되었다. 본 연구를 수행한 결과, 방사선치료를 받는 유방암 환자의 운동에 따라 피로와 삶의 질에 유의한 차이가 있었고, 진단 시기에 따라 피

로와 수면장애, 삶의 질에 유의한 차이가 있었다. 대상자의 피로, 수면장애와 삶의 질은 유의한 상관관계를 나타냈고, 피로와 수면장애가 증가할수록 삶의 질은 저하되는 것으로 나타났다. 방사선치료를 받는 유방암 환자의 피로와 수면장애가 삶의 질에 부적적으로 유의한 영향을 미치며 45%의 설명력이 있는 것으로 나타났다.

이상의 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 진단 기간과 운동이 피로, 수면장애, 삶의 질과 관련이 있는 것으로 나타나, 방사선치료를 받는 유방암 환자의 진단 기간을 고려한 간호중재 및 운동 중재 프로그램을 모색할 것을 제언한다.

둘째, 방사선치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 치료에 따른 영향을 확인하기 위해 피로, 수면장애 및 삶의 질에 대한 종단적인 연구를 제언한다.

셋째, 단일 기관을 대상으로 시행된 연구이므로 대상자를 확대한 반복적인 연구 및 다른 도구를 사용한 연구가 필요함을 제언한다.

## REFERENCES

- National Cancer Information Center [Internet]. 2013 [cited 2013 December 27]. Available from: [http://www.cancer.gov/kor/mbs/cancer/jsp/cancer/cancer.jsp?cancerSeq=4757&menuSeq=4762&viewType=all&id=cancer\\_020112000000](http://www.cancer.gov/kor/mbs/cancer/jsp/cancer/cancer.jsp?cancerSeq=4757&menuSeq=4762&viewType=all&id=cancer_020112000000)
- Korea Breast Cancer Society. [Internet]. Korea Breast Cancer Society. 2013. [cited 2014 January 17]. Available from: <http://www.kbcs.or.kr/>
- Benson JR, Jatoi I, Keisch M, Esteva F, Makris A, Jardon VC. Early breast cancer. *The Lancet*. 2009;373(9673):1463-79.
- Chung BY. Influencing factors on fatigue in patients undergoing radiotherapy for breast cancer. *Asian Oncology Nursing*. 2005;5(2):97-106.
- Wang SH, He GP, Jiang PL, Tang LL, Feng XM, Zeng C, et al. Relationship between cancer-related fatigue and personality in patients with breast cancer after chemotherapy. *Psycho-Oncology*. 2013;22(10):2386-90. <http://dx.doi.org/10.1002/pon.3303>
- Janz NK, Mujahid M, Chung LK, Lantz PM, Hawley ST, Morrow M, et al. Symptom experience and quality of life of women following breast cancer treatment. *Journal of Women's Health*. 2007;16(9):1348-61. <http://dx.doi.org/10.1089/jwh.2006.0255>
- McMillan SC, Tofthagen C, Morgan MA. Relationships among pain, sleep disturbances, and depressive symptoms in outpatients from a comprehensive cancer center. *Oncology Nursing Forum*. 2008;35(4):603-611. <http://dx.doi.org/10.1188/08.ONF.603-611>
- Versmessen H, Vinh-Hung V, Van Parijs H, Miedema G, Voordeckers M, Adriaenssens N, et al. Health-related quality of life in survivors of stage I-II breast cancer: Randomized trial of post-operative conventional radiotherapy and hypofractionated tomotherapy. *BMC Cancer*. 2012;12(1): 495-510. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2407-12-495>
- Beck SL, Dudley WN, Barsevick A. Pain, sleep disturbance, and fatigue in patients with cancer: using a mediation model to test a symptom cluster. *Oncology Nursing Forum*. 2005;32(3):E48-55. <http://dx.doi.org/10.1188/05.ONF.E48-E55>
- Kim SH, Lee R, Lee KS. Symptom clusters in patients with breast cancer. *The Korean Academic Society of Adult Nursing*. 2009;21(6):705-17.
- Park JH. Patterns and related factors of fatigue during radiotherapy in patients with breast cancer. *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*. 2003;15(1):33-44.
- Cheng KKF, Yeung RMW. Impact of mood disturbance, sleep disturbance, fatigue and pain among patients receiving cancer therapy. *European Journal of Cancer Care*. 2013;22(1): 70-8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2354.2012.01372.x>
- Hwang EK, Yi MS. Factors influencing quality of life in patients with breast cancer on hormone therapy. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2014;44(1):108-17. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2014.44.1.108>
- Seo YY. Predictors of quality of life in women with breast cancer. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(4): 459-66.
- Byun HS, Kim GD. Impacts of fatigue, pain, anxiety, and depression on the quality of life in patients with breast cancer. *Asian Oncology Nursing*. 2012;12(1):27-34.
- Hwang SY. Factors affecting quality of life among breast cancer survivors. *Mental Health & Social Work*. 2009;33(12):257-87.
- Dhruva A, Paul SM, Cooper BA, Lee K, West C, Aouizerat BE, et al. A longitudinal study of measures of objective and subjective sleep disturbance in patients with breast cancer before, during, and after radiation therapy. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2012;44(2):215-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2011.08.010>
- Garrett K, Dhruva A, Koetters T, West C, Paul SM, Dunn LB, et al. Difference in sleep disturbance and fatigue between patients with breast and prostate cancer at the initiation of radiation therapy. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2011;42(2):239-50. <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-007-0252-9>
- Poortmans P. Optimal approach in early breast cancer: radiation therapy. *European Journal of Cancer Supplements*. 2013;11(2):27-36.

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcsup.2013.07.028>
20. Ko E, So HS. Fatigue and mood state among cancer patients receiving radiation therapy. *Chonnam Journal of Nursing Science*. 2004;9(1):89-103.
21. Choi HY, Yi YJ. Effects of music therapy on anxiety, depression and fatigue in cancer patients undergoing intensity modulated radiotherapy. *Asian Oncology Nursing*. 2013;13(4):175-83. <http://dx.doi.org/10.5388/aon.2013.13.4.175>
22. Do JH, Soeng JH, Ahn JS, Cho YK. Effects of a rehabilitation program on quality of life, cardiopulmonary function and fatigue during radiotherapy for breast cancer patients. *Physical Therapy Korea*. 2012;19(1):56-66.
23. Choi HJ, Kim SJ, Kim BJ, Kim IJ. Korean versions of self-reported sleep questionnaires for research and practice on sleep disturbance. *Korean Academic Society of Rehabilitation Nursing*. 2012;15(1):1-10.
- <http://dx.doi.org/10.7587/kjrehn.2012.1>
24. Kim GD, Kim KH. Symptom cluster and quality of life in patients with breast cancer undergoing chemotherapy. *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*. 2011;23(5):434-45.
25. Manir KS, Bhadra K, Kumar G, Manna A, Patra NB, Sarkar SK. Fatigue in breast cancer patients on adjuvant treatment: course and prevalence. *Indian Journal of Palliative Care*. 2012;18(2):109-16. <http://dx.doi.org/10.4103/0973-1075.100826>
26. Bower JE, Ganz PA, Irwin MR, Kwan L, Breen EC, Cole SW. Inflammation and behavioral symptoms after breast cancer treatment: do fatigue, depression, and sleep disturbance share a common underlying mechanism. *Journal of Clinical Oncology*. 2011;29(26):3517-3522. <http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2011.36.1154>