

# 신체활동량과 유방암 발생과의 관계

## A Association between Physical Activity and Risk of Breast Cancer

김명성\*, 남영희\*\*

국립암센터 영상의학과\*, 남서울대학교 보건행정학과\*\*

Myeong-Seong Kim(fame6656@ncc.re.kr)\*, Young-Hee Nam(yhnam14@nsu.ac.kr)\*\*

### 요약

우리나라에서 발생하는 여성암 중 1위는 유방암으로 또한 지속적으로 발생률이 증가하고 있다. 이는 경제 성장과 함께 좌식 생활이 증가한 영향 때문이라는 의견이 다수다. 본 연구는 경기도 소재 암 전문병원을 내방한 환자와 정상군을 대상으로 국제표준 운동상태 설문(IPAQ) 실시하였고 설문 운동 상태를 표준 점수화(MET) 하여 환자군과 정상군의 표준점수 차이에 따른 유방암 발생의 영향 정도를 비교하였다. 연구 대상자의 나이는 환자군과 정상군과의 통계적 차이를 벗어나지 않는 대상으로 선정 하였고 유방암 발병의 운동 상태의 요소에 의한 유방암 발생 영향 파악을 위하여 체질량, 가족력, 초경 연령, 출산력, 교육 정도 등을 함께 설문하였다. 대체로 유방암 환자군이 정상군 대비 낮은 MET 점수 결과를 나타냈고 폐경 전 여성보다 폐경 후 여성에서의 운동에 의한 유방암 발생 영향이 더 크게 나타났다. 또한 체질량 크기보다 유사한 유방암 발생 영향 결과를 나타냈다. 운동을 통한 적정 체중 유지는 체내 유방암의 발암 물질 축적을 낮출 수 있어서 유방암 발생을 낮출 수 있는 효과가 있다.

■ 중심어 : | 비만 | 운동 | 유방암 | MET | 설문 |

### Abstract

The number one female cancer in Korea is breast cancer, and the incidence rate continues to increase. There are many opinions that this is due to the impact of increased sedentary life along with economic growth. In this study, the international standard exercise status questionnaire was administered to patients and normal group who visited to the specialized cancer hospital in Korea, and to standardized scores of the exercise status (MET score) obtained from questionnaire were used to compare the impact on breast cancer risk and difference of the MET score between the patients and control group. The ages of the study subjects were selected as subjects without statistical differences between the patients group and the normal group. also done with survey the family history, BMI, the menarche, age at birth of first child, the degree of education to exclude impact on breast cancer risk depending on physical activity. In general, the breast cancer patients showed lower MET scores than the normal group, and the effect of activity on breast cancer was greater in post-menopausal women than in pre-menopausal women. Also BMI was similar to breast cancer risk. Maintaining proper weight through exercise can reduce the accumulation of carcinogens in breast cancer in the body, thereby reducing the incidence of breast cancer.

■ keyword : | Obesity | Physical Activity | Breast Cancer | MET | Questionnaire |

## I. 서론

2019년 1월에 발표한 국가암등록통계에 따르면 2016년 현재 여성암 중 발생률 1위는 유방암으로 10만 명당 85.0명의 조발생률과 62.5명의 표준화발생률(2000년 인구 기준)을 갖는 것으로 발표하였다[1]. 이는 2011년 이후 국내대부분 암종 발생이 매년 3.0%씩 감소하는 추세를 보이는 것과는 대조적으로 유방암만이 4.5% 연간 변화율로 상승하고 있는 것이다[1]. 많은 유방암 관련 선행연구결과와 유방암 발생은 나이, 성별, 유전, 출산력, 초경연령, 모유수유여부, 비만 등 많은 요인들에 의해서 영향을 받는 것으로 알려져 있다[2][3]. 하지만 최근 10년 사이 우리나라에서의 유방암 발생 결과를 보면 서양에서의 유방암 발생 양상과는(평균 62세, 폐경 이후 발생) 달리 평균 47세 폐경 전 여성에서 유방암 발생을 하고 있고 유전적 영향 관계 또한 다른 양상을 보이기 때문에 기존 서양에서 연구된 유방암 발생 관련 연구 결과만으로 그 원인적 결과를 찾기 쉽지 않다[1-4].

한편 국민건강영양 조사에 따르면 국내 여성이 섭취한 음식 중 지방량 및 포화지방산 섭취량은 조사가 시작된 1998년부터 2017년 까지 꾸준히 증가를 하였지만 늘어난 체내 에너지를 소비해야 할 유산소 신체활동실천율과 걷기실천율 추이는 낮은 비율을 갖고 있으며 특히 같은 기간 동안 19 ~ 29세 여성이 30세 이후 여성보다 상당히 낮은 운동을 하는 것으로 나타났다[4]. 현재 우리나라 여성의 유방암 발생 평균 나이는 47세로 지난 20년 동안 우리나라 국민에게 변화한 생활상과 무관치 않을 것이다. 비만으로 판단할 수 있는 BMI(Body Mass Index) 25 이상 발생율은 조사가 시작된 1998년 26.2%에서 2012년에는 28.0%로 상승하기도 하였다[4]. 비만은 식이와 신체활동량에 의해 가장 영향을 많이 받는 것으로 알려져 있고, 인체에서 소비되는 에너지가 필요로 하는 에너지 보다 작기 때문에 발생 된다[5][6]. 즉, 과학기술의 발달로 편리해진 현대 생활에서 비만 발생을 낮추기 위해서는 낮은 열량의 음식을 섭취하거나 많은 운동을 해야 한다는 것이다.

비만은 미관상 좋지 않을 뿐 아니라 우리가 익히 알고 있는 고혈압, 당뇨, 심혈관 질환 유발은 물론 대장암,

자궁암, 유방암 등을 유발 하는 것으로 알려져 있다 [6][7]. 2019년 현재 대부분 암종의 발생율이 낮아지고 있는 것[1] 과 대비해 유방암 발생은 꾸준히 증가를 하고 있고 생활의 편의성 증가로 인하여 운동량은 낮아지는 것과 연관성을 고민 할 수 있을 것이다.

이에 본 논문에서는 우리나라에서 급격히 증가하고 있는 우리나라 여성의 유방암 발생이 체내에 축적되는 에너지를 낮출 수 있는 신체 활동량과의 연관성 및 영향관계가 있는지를 알아보고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 암 전문병원을 방문하여 유방암 진단을 받은 환자군과 동일 연령대의 암 진단을 받지 않은 정상군과의 설문을 통한 신체활동량의 정도에 따라 유방암 발생 영향 관계를 알아보기 위한 환자-대조군 연구이다.

### 2. 연구 방법

본 연구를 목적으로 연구대상 기관에서 연구 대상자들의 연구윤리심의(IRB) 심의를 거쳤고 개인 의료 정보 활용에 대한 윤리적 고려를 위하여 환자 등록번호와 이름은 삭제 후 자료를 활용하였다.

본 연구는 2015년 8월 1일부터 2017년 2월 15일까지 수도권 소재 암전문병원의 유방암 외래를 방문하여 유방암 진단을 받은 여성 250명과(폐경 전 여성 116명, 폐경 후 여성 134명) 정상군은 연구 기간 동안 대상 기관에 건강검진을 목적으로 방문하여 암 진단을 받지 않은 유방암 환자와 비슷한 여성 250명을(폐경 전 여성 122명, 폐경 후 여성 128명)대상으로 하였다. 대상자 수는 G-power을 활용하여 (중간 효과 크기, 유의 수준 0.05) 회귀분석에 필요한 최소 표본의 크기가 125명이었고 본 연구를 수행 기관에서의 연구 기간 동안 연구 적격 기준을 충족하는 유방암 환자가 250명이었고 정상군은 환자군과 동수로 정하였다. 유방암 환자의 경우 유방암 이외에 다른 질환을 갖지 않으면서 연구대상 기관에서 초진을 받은 사람을 대상으로 하였고 정상군

은 환자군 연령과 통계적으로 차이를 벗어나지 않은 연령대를 대상으로 하였다[1][5-7].

연구대상자의 유방암 초진 여부, 키, 몸무게, 초산 연령, 유방암 가족력, 학력 등 기본정보는 전자의무기록차트(EMR)를 통해서 수집 하였다.

신체활동이란 골격근이 수축하면서 휴식할 때 보다 더 많은 에너지를 소비하게 되는 신체의 움직임으로서 연구대상자들의 신체활동 상태평가는 International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) 설문지 기준을 적용 하여 얻었고[8], 직업과 규칙적인 운동수행 여부, 운동 종류를 주당 회수와 시간으로 기록하여 평균 MET (metabolic equivalent) 점수를 산출 하였다. MET 점수는 평상시 잔잔한 호흡을 기준으로 0.9 점(수면)부터 9 점(시간당 17.54 km 속도로 달리기)까지 분포를 하고 신체활동의 격렬함에 따라 다음과 같이 3 단계로 구분을 한다. 앉아 있기 (1점)와 같은 경한 운동 (1.5 - 2.9 점), 걷기 (3.3점)와 같은 중등 운동(3-5.9 점), 빠르게 자전거를 타기(9점)와 같은 격렬운동(6 점 이상)으로 분류를 하고 있다. 총 신체활동 시간은 7일을 기준으로 신체활동 한 날짜와 시간을 곱한 다음 신체활동 의 강도에 따라 분류하였다. 주요 신체활동 요인들에 대한 MET 점수변환은 [표 1]과 같다.

표 1. 신체활동에 따른 MET점수 표 (by Ainsworth)

주요 유형	신체활동 구분 또는 강도	MET 점수
직업	강(운동선수 or 건설노동)	8
	중등(2시간 ~ 4시간 움직임)	4
	경(사무직)	1.5
이동	걷기 (강)	5
	걷기 (중등)	3.3
	걷기 (경)	2
	앉아 있기	1
집안일	자전거 (강)	8
	자전거 (중등)	6
	강	3
레저	헬스운동	8
	골프	4
	걷기	3.3

더불어 유방암 가족력, 최근 5년 내 질병유무, 초경나이, 초산나이, 모유수유여부, 폐경여부, 직업, 교육이수 상태, 흡연여부, 음주 여부 등을 5 포인트 Likert 척도

를 사용하여 설문을 수행 하였다. 설문은 면접자 1인이 연구대상기관을 방문하여 유방암 초진을 받은 유방암 환자와 암 진단을 받지 않은 정상군을 대상으로 직접 수행 하였다.

### 3. 분석 방법

모든 통계 프로그램은 SPSS Version 10 (SPSS, Inc., Chicago, IL, 1999)을 사용하였고 양측검정 시행과 알파계수 0.05 이하일 경우에 통계적 유용성을 만족하는 것으로 하였다. 모든 연속변수들에 대한 정규분포 여부는Kolmogorov-Smirnov 분석을 하였고 유방암 환자와 정상군의 각 변수에 대한 특성 차이는 chi-square분석과 Levene 검정을 통해 확인 하였다. 유방암 환자와 정상군과의 MET 점수에따른 유방암발생 여부는 평균비교와 회귀 분석을 하였다.

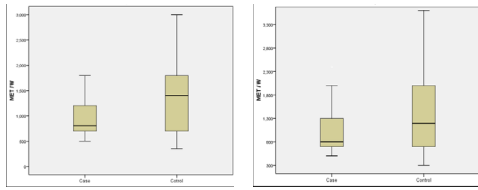
## III. 연구 결과

평소 1주일에 1회 이상 신체활동 의 설문 결과 정상군은 총 250명중 107명이 신체활동을 하지 않는다 하였고 유방암환자는 총 250명중 151명이 평소 신체활동을 하지 않는다는 답변을 하였다. 또한 환자군과 정상군간의 Levene 검정 결과에서도 BMI와 MET의 경우 p 값이 각각 < 0.01 로 등분산성을 만족하지 않아 확인한 차이를 나타냈다. 하지만 나머지 변수들에서 두 그룹간 결과는 p > 0.05 이상으로 나타나 등분산성을 만족하였다.

표 2. 대상자의 인구학적 특성 및 변수 결과

	유방암환자수(250) 평균±S.D	정상군수(250) 평균±S.D	p
나이 (연령)	48.4 ± 7.4	51.7 ± 6.4	0.15
BMI (지수)	23.9± 5.1	22.4 ± 4.7	0.04
MET/주	985± 304	1,316 ± 563	0.03
초경 (연령)	15.2 ± 1.9	15.8 ± 1.3	0.01
흡연(Y)	현재 8(3.2%)	9(3.6%)	
	과거 16(6.4%)	20(8.0%)	
음주(Y)	현재 91(36.4%)	71(28.4%)	
	과거 14(4.4%)	15(6.0%)	
시차교대근무(인원)	43 명 (17.2%)	9명 (3.6%)	0.18

전체 대상자의 MET 점수는 유방암 환자가 정상군보다 낮았고 폐경 전·후로 구분하였을 때에도 [그림 1]과 같이 폐경 전(유방암환자 968.4 MET/week ± 632.7, 정상군 1318 MET/week ± 822.5;  $p < 0.01$ )과 폐경 후 (유방암환자 1025.9 MET/ week ± 585.6, 정상군 1331.3 MET/week ± 805.6;  $p < 0.03$ ) 모든 유방암 환자에게서 MET 점수는 더 낮은 결과를 보였다.



(a) 폐경 전 여성 비교 (b) 폐경 후 여성 비교  
그림 1. 폐경 전·후 여성에서의 MET 점수 차이 비교

[표 3] MET 점수에 따른 유방암발생 영향 정도를 알기 위하여 모든 대상자들의 나이, 가족력, 모유수유, 음주, 흡연 여부 등에 관한 정보를 입력방법의 다중회귀 분석 결과 ( $\beta = -0.18$ ,  $p < 0.04$ ) 에서도 신체활동 량이 높을 경우 유방암 발생이 낮음을 확인할 수 있었다. 또한 BMI 크기에 따른 유방암 발생 영향은 폐경 전 여성 ( $p < 0.08$ )에서 보다 폐경 후 여성 ( $p < 0.01$ )에서 관련성이 더 높음을 보였다.

표 3. 다중회귀분석을 통한 MET점수와 유방암 발생영향

구분		표준계수( $\beta$ )	95% CI	p
폐경전	MET 점수	-1.7	0.31 - 1.15	0.04
	BMI	1.3	0.29 - 1.35	0.08
폐경후	MET 점수	-1.5	0.57 - 1.63	0.02
	BMI	1.9	0.45 - 1.89	0.01

표 4. 여러 변인들과 유방암 발생 다중회귀분석 결과

구분	표준계수( $\beta$ )	95% CI	p
교육 상태	-1.7	-2.04 - 5.55	0.76
흡연	0.3	-2.27 - 4.63	0.48
음주	1.2	-1.42 - 4.05	0.23
폐경여부	1.6	0.57 - 4.63	0.14
초경 나이	1.3	-0.64 - 3.37	0.03
초산 나이	-0.21	0.82 - 3.42	0.001
모유 수유	-0.14	-1.03 - 2.75	0.01
가족력	1.8	0.93 - 3.03	0.001

한편 교육 상태, 폐경여부, 흡연 및 음주 여부와 유방암 발생과는 통계적으로 유의한 값을 보이지 않았지만 초경나이, 늦은 초산, 모유 수유 여부, 가족력에 따른 유방암 발생과의 multiple regression 결과는 기존 선행 연구와 유사한 결과값을 나타냈다[표 4].

#### IV. 논의 및 고찰

본 연구 결과 통계적으로 유의하지 않은 범위에서 유방암환자의 나이가 정상군보다 대체로 낮았지만 유방암 환자가 정상군보다 BMI와 주당 신체활동량이 더 높았고 초경 연령이 다소 낮은 결과를 보였다. 체중의 증가와 신체활동량과는 밀접한 영향 관계가 있는 것으로 알려져 있듯이[9][10] 유방암 발생에 이 두요인은 초경 연령 요인만큼이나 관계가 있음을 나타낸 것이다. 흡연과 음주에 따른 유방암 발생 여부는 영향 관계가 없음을 보였다.

따라서 유방암 발생은 신체활동 정도에 따라 영향을 받는 것을 확인하였다. 즉, 평소 신체활동량이 많은 여성이 그렇지 못한 경우에서 보다 유방암 발생 확률이 더 높다는 것으로 BMI와 유방암 발생과도 연관성이 있음을 확인하였다. 유방암 발생은 폐경 전·후 구분에서 폐경 전보다는 폐경 후에서 신체활동량에 따라 그 영향 정도가 더 높은 결과를 나타내 폐경 전 여성보다 폐경 후 여성에서 신체활동이 더 중요한 역할을 하는 것으로 판단된다.

한편 선행 연구에 따르면 유방암 환자에서 적정 체중 유지는 암 치료에 호의적 양상을 보일 뿐만 아니라 유방암 재발을 낮춘다는 연구 결과가 있다[9]. 본 연구 결과에서도 선행 연구결과와 유사하게 평소 고 열량 식이와 움직이지 않는 좌식 생활의 증가 등으로 인한 비만화는 유방암 발생과 연관성이 있다 할 수 있겠다[10].

평소 낮은 섬유질 섭취와 높은 동물성 식사를 하였어도 꾸준한 신체활동을 통하여 체내 지방 축적을 막는다면 유방암 발생은 약 30% 낮출 수 있다는 연구 결과가 있다[11]. 국민건강영양조사 결과에 따르면 1970년대 이전에 출생한 폐경 후 여성의 경우 낮은 지방식과 김치와 같은 식이 섬유가 풍부한 전통 식이를 주로 하는

것으로 나타났고[12], 또한 서양의 선진 국가 대비 앉아 있는 생활행태가 높지 않기 때문에 우리나라의 폐경 후 유방암 발생률은(우리나라 유방암 발생 중위 수 47세) 서양에서보다 낮은 것으로 판단된다[12][13]. 하지만 1970년대 이후 태어난 여성의 경우 우리나라의 급속한 경제 발전과 함께 식사 형태는 물론 자동차와 기술의 발달이 가져다 준 편의성으로 인하여 서양의 문화와 유사하게 신체활동량이 낮아졌고 식사 형태 또한 서양에서 즐겨 먹던 고열량의 식이 행태와 유사하게 변화가는 양상이 되었다[11][14].

유방암의 호르몬 수용체에 따른 분류 중 ER(Estrogen Receptor)과 PR(Progesterone Receptor) 양성 호르몬과 유방암 발생에 대한 명확한 연관 관계를 설명하기 힘들지만 낮은 섬유질 식이와 높은 동물성 식이를 주로 하는 경우 insulin-like growth factor-1(IGF-1) 또는 mitogen-activated 단백질과 leptin과 같은 호르몬 성분이 많아지게 되고 adiponectin 수치를 낮춘다는 학계의 설명이 우세하다[11][15][16].

유방암 발생이 인종과 더불어 연령증가, 모유수유 여부, 초경 연령, 유방암 가족력 등 여러 요인들에 의해서 영향을 받고 있지만 우리나라 여성의 유방암 발생 평균 연령은 47세로 미국의 평균 연령 62세 보다 비교적 젊은 나이에 유방암이 발생하고 있다[14][17]. 또한 국내 유방암 환자의 특성으로 체중의 증가에 따른 ER과 PR 양성 유방암 환자 수가 (국내 유방암 환자 중 폐경 전 여성 76.2% 폐경 후 여성 51.5%) 서양에 비해 높다는 것이다[18]. 유방암 발생은 체중의 증가와 밀접한 관계가 있고 특히 폐경 후 여성에서는 그 관계가 더욱 뚜렷하다고 알려져 있다[17][18]. 이에 반해 서양에서 폐경 후 연령 증가에 따라 유방암 발생률이 높아진다는 기존 연구와 달리 우리나라를 포함한 대부분의 아시아 지역에서의 최근 높은 유방암 발생은 기존에 알려진 유방암 발생 요인 외 다른 요인으로 생활 행태 요인에 의한 원인을 모색할 필요가 있겠다[17][18].

설문을 진행하면서 느낀 점은 정상군 대비 유방암 환자군에서 병원 간호사, 숙박업 종사자, 24시간 식당일 등 시차 근무자 분포가 눈에 띄게 많았다. 따라서 불규칙한 수면시간 또는 낮과 밤의 수면 시간 전환이 호르

몬 불균형을 초래하고 결국 유방암 발생에도 영향을 미치는 것으로 판단하여 평균 비교를 해보았으나 통계적 유용한 값을 보이지는 않았다. 이는 기술한 대상자들의 직업군들의 수가 많지 않아 생긴 현상인지를 확인하기 위하여 추후 수면과 유방암 발생 영향에 대한 연구 진행이 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결론

결론적으로 평소 일정량 이상의 꾸준한 신체활동을 하여 체내 과잉 축적 에너지가 쌓이지 않을수록 유방암 발생 낮음을 확인하였고 특히 폐경 전 여성에서 보다 폐경 후 여성에서 신체활동에 의한 유방암 발생 영향은 더 컸다.

## 참고 문헌

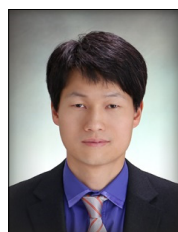
- [1] 국립암센터, 국가암정보센터, “국가암등록통계,” <https://www.cancer.go.kr/lay1/S1T639C640/contents.do>, 2019.10.24.
- [2] P. Mass, M. Barndahl, A. D. Joshi, P. L. Auer, M. M. Gaudet, R. L. Milne, F. R. Schumacher, W. F. Anderson, D. Check, S. Chattopadhyay, L. Baqlietto, C. D. Berq, S. J. Chanock, D. G. Cox, and J. D. Fiqueroa, “Breast cancer risk from modifiable and nonmodifiable risk factors among white women in the United States,” *JAMA Oncology*, Vol.2, pp.1295-1302, 2016.
- [3] M. Kaminska, T. Ciszewski, K. Lopacka-Szatan, P. Miotla, and E. Starostawska. “Breast cancer risk factors,” *Prz Menopauzalny*, Vol.14, pp.196-202, 2015.
- [4] 통계청, e-나라지표, [Index.go.kr/main.do](http://index.go.kr/main.do), 2019.10.26.
- [5] P. Wiklund, “The role of physical activity and exercise in obesity and weight management: Time for critical appraisal,” *J sport Health Sci*, Vol.5, pp.151-154, 2016.
- [6] J. Kerr, C. Anderson, and S. M. Lippman,

- "Physical activity, sedentary behaviour, diet, and cancer: and update and emerging new evidence," *Lancet Oncology*, Vol.8, pp.e457-e471, 2017.
- [7] M. Leitzmann, H. Powers, A. S. Anderson, C. Scoccianti, F. Berrino, M. C. Boutron-Ruault, M. Cecchini, C. Espina, T. J. Key, T. Norat, and M. Wiseman, "European code against cancer 4th edition : Physical activity and cancer," *Cancer Epidemiology*, Vol.39, pp.S46-S55, 2015.
- [8] International Physical Activity Questionnaire Research Committee, "Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short and long forms," [http://www.sdp.univ.fvg.it/sites/default/files/IPAQ\\_English\\_self-admin\\_long.pdf](http://www.sdp.univ.fvg.it/sites/default/files/IPAQ_English_self-admin_long.pdf), 2019.08.25.
- [9] Z. Djuric, J. S. Ellsworth, A. L. Weldon, J. Ren, C. R. Richardson, K. Resnicow, L. A. Nowman, D. F. Hayes, and A. Sen, "A Diet and Exercise Intervention during Chemotherapy for Breast Cancer," *Open Obes J*, Vol.3, pp.87-97, 2011.
- [10] D. Aune, T. Norat, M. Leitzmann, S. Tonstad, and L. J. Vatten. "Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis," *Eur J Epidemiol*, Vol.30, pp.529-542, 2015.
- [11] C. Garofalo, M. Koda, S. Cascio, M. Sulkowska, L. Kanczuga-Koda, J. Golaszewska, A. Russo, S. Sulkowski, and E. Surmacz, "Increased Expression of Leptin and the Leptin Receptor as a Marker of Breast Cancer Progression: Possible Role of Obesity-Related Stimuli," *Clin Cancer Res*, Vol.12, pp.1447-1453, 2016.
- [12] H. Y. Shin and H. T. Kang, "Recent trends in the prevalence of underweight, overweight, and obesity in Korean adults: The Korean national health and nutrition examination survey from 1998 to 2014," *J Epidemiol*, Vol.27, pp.413-419, 2017.
- [13] S. K. Park, Y. Kim, D. Kang, E. J. Jung, and K. Y. Yoo, "Risk Factors and Control Strategies for the Rapidly Rising Rate of Breast Cancer in Korea," *J Breast Cancer*, Vol.14, pp.79-87, 2011.
- [14] D. R. Youlten, S. M. Cramb, C. H. Yip, and P. D. Badde, "Incidence and mortality of female breast cancer in the Asia-Pacific region," *Cancer Biol Med*, Vol.11, pp.101-115, 2014.
- [15] J. Collignon, L. Lousbreg, H. Schroeder, and G. Jerusalem, "Jerusalem G. Triple-negative breast cancer: treatment challenges and solutions," *Breast Cancer*, Vol.20, pp.93-107, 2016.
- [16] L. Vona-Davis, M. Howard-McNatt, and D. P. Rose, "Adiposity, type 2 diabetes and the metabolic syndrome in breast cancer," *Obes Rev*, Vol.8, pp.395-408, 2007.
- [17] L. A. Torre, F. Bray, R. L. Siegel, J. Ferlay, J. Lortet-Tieulent, and A. Jemal, "Global cancer statistics, 2012," *CA Cancer J Clin*, Vol.65, pp.87-108, 2015.
- [18] D. M. Kim, C. W. Ahn, and S. Y. Nam, "Prevalence of obesity in Korea," *Obesity reviews*, doi:10.1111/j.1467-789X.2005.00173.x, 2005.
- [19] World Cancer Research Fund International, "Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective," <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Breast-cancer-survivors-report.pdf>, 2019.09.22.

## 저 자 소 개

김 명 성(Myung-Seong Kim)

정희원



- 1999년 2월 : 단국대학교 응용물리학(이학사)
- 2008년 8월 : 서울대학교 보건학(보건학석사)
- 2016년 2월 : 서울대학교 보건학(보건학박사)
- 현재 : 남서울대학교 겸임교수

<관심분야> : 방사선 보건학, 비만, 검역

남 영 희(Young-Hee Nam)

정회원



- 1997년 8월 : 중앙대학교 보건행정학과(보건학석사)
- 2013년 8월 : 이화여자대학교 보건관리학과(보건학박사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 남서울대학교 보건행정학과 교수

〈관심분야〉 : 보건의료정보, 보건교육, 건강증진