

신체활동 수준이 암 생존자의 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향 : 2014-2018년 국민건강영양조사 자료 활용 연구

오진경* · 허익수**

I. 서론

1. 연구의 필요성

암의 진단과 치료에 관련된 의학 기술이 발전하면서 암을 겪은 이후 생존해 있는 사람을 지칭하는 암 생존자의 수도 증가하고 있다. 2017년 국립암센터의 암 등록통계에 따르면 주요 암 종의 암 유병자수는 186만명을 넘어섰으며, 기대 수명이 83세까지 생존할 경우 평균적으로 3명 중 2명 이상이 암을 진단받는 것으로 나타났다. 또한 1993-1995년에 암을 진단받았던 사람들의 5년 생존율은 42.9%였으나 2013-2017년 암을 진단받은 사람의 5년 생존율은 70.4%로, 최근 10년 동안 국내 암 생존율은 크게 증가하였다(Korea Central Cancer Registry & National Cancer Center, 2019). 이에 급격히 늘어나는 암 생존자의 신체적, 정신적 문제에 대한 관심이 높아지고 있으며(Park & Shin, 2012), 우리나라의 암 관리 정책도 급성기의 병리적 치료 중심에서 암 생존자 통합지시센터 등을 통한 통합적이고 장기적인 관리로 변화하고 있다(Lee, Shin, & Cho, 2014).

암 생존자는 암을 가진 대상자에 관하여 암 환자라는 용어보다 사회적으로 긍정적인 인식을 불러온다는 심리학 연구를 바탕으로 활발하게 통용되기 시작한 용어이다(Mosher & Danoff-Burg, 2009). 암 생존자에 대한 정의는 그 범위가 다양하나 아직까지 국내에서 암 생존자에 관해 명확하고 일관되게 내려진 공식적 정의는 없다. 초기에 암 생존자에 대한 임상에서의 협의는 암 치료를 마치고 재발이나 전이의 증거 없이 5년 이상 생존한 상태를 의미하였으나, 암 환자의 생존율이 증가하면서 암 진단 직후부터 의료진과 환자가 장기적인 경과를 논의해야 한다는 의견이 대두되었다. 이에 1986년 미국의 National Coalition for Cancer Survivorship (NCCS)은 암 진단 직후부터 암 생존자로 정의할 것을 주장하였다(Rowland, Hewitt, & Ganz, 2006). 본 연구에서는 NCCS의 정의와 최근 임상 및 정책에서 암 환자의 삶의 질을 선제적으로 관리하고 있는 동향을 고려하여 '암을 진단받은 사람'을 암 생존자로 정의하였다.

암 생존자를 둘러싼 의료 지형의 변화에 따라 암 생존자의 건강 관련 삶의 질이 새로운 평가 지표로 대두되었다. 건강 관련 삶의 질은 개인이 자신의 삶에서 얼마나 잘 기능하는지를 뜻하며 신체적, 정신적, 사회적

* 서울대학교 간호대학 박사과정생 (<http://orcid.org/0000-0002-2111-6569>)

** 서울대학교 간호대학 및 간호과학연구소 조교수 (<http://orcid.org/0000-0003-2472-9501>) (교신저자 E-mail: huhixoo1@snu.ac.kr)

• Received: 6 January 2021 • Revised: 8 March 2021 • Accepted: 9 April 2021

• Address reprint requests to: Huh, Iksoo

College of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Seoul National University
103, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, Republic of Korea
Tel: +82-2-740-8840 E-mail: huhixoo1@snu.ac.kr

건강의 영역 내에서 주관적으로 인식되는 안녕, 행복을 의미한다(Hays & Reeve, 2010). 이처럼 건강 관련 삶의 질은 건강과 관련된 다각적인 속성을 포함하므로 암 생존자에 대한 증재와 돌봄의 효과를 평가하는 종합적인 지표로 여겨지고 있다(Kim & Tae, 2011). 또한 암 생존자의 건강 관련 삶의 질은 의료진이 미처 인지하지 못하는 환자의 신체적, 심리적 요구를 알 수 있게 해주며, 암 생존을 예측과 임상적인 진단에까지 도움이 되는 것으로 나타났다(Polanski, Jankowska-Polanska, Rosinczuk, Chabowski, & Szymanska-Chabowska, 2016).

미국의 연구에 따르면 암 생존자는 이차 암 발생 가능성이 암을 겪지 않은 사람에 비해 1.1-1.6배 정도 높은 것으로 알려져 있으며(Park & Shin, 2012), 암과 관련된 각종 치료로 인해 동반 질환 발생의 위험도 높다. 구체적으로 유방암 환자의 경우 항암 치료의 부작용으로 심장 손상이 잘 발생하며, 전립선암 환자의 경우 남성 호르몬 억제 요법을 받은 이후 심혈관 질환 및 골다공증 위험성이 증가하는 경향이 있다(Lee et al., 2014). 또한 우울, 불안, 자살사고 등의 심리 사회적 문제까지 동반되면서(Park & Shin, 2012) 암 생존자의 건강 관련 삶의 질은 쉽게 저하될 수 있다. 이러한 취약성에도 불구하고, 암 진단 이후에도 암 생존자들은 여전히 흡연, 부적절한 식생활, 음주, 신체활동 부족 등의 부정적인 생활습관을 쉽게 바꾸지 못하는 경우가 많다(Lee et al., 2014). 그중에서도 특히 운동 부족, 잘못된 식습관으로 인한 체중 증가는 원발암의 재발, 이차암의 발생 및 만성질환의 위험을 높이고 사망률을 증가시킬 수 있으므로 주의하여야 한다(Park et al., 2016). 관련하여 미국 암 협회에서 '암 생존자를 위한 신체활동 및 식이 가이드라인'을 마련했을 정도로, 평소 적절한 신체활동과 식습관을 유지하는 것은 암 생존자에게 특히 중요하다(Park & Shin, 2012).

이처럼 암 생존자에서 교정 가능한 생활습관 중 하나로 신체활동이 강조되고 있으며, 암 생존자의 신체활동은 건강 관련 삶의 질을 향상시키고 항암 부작용을 감소시키는 등 신체적, 정신적, 사회적, 영적으로 긍정적인 효과가 있는 것으로 밝혀졌다(Mishra, Scherer, Snyder, Geigle, & Gotay, 2014). 국내에서도 암 생존자의 신체활동이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을

살펴본 바 있으나 1개년도의 자료만을 분석하여 대상자인 암 생존자의 수가 190명 정도로 적거나(Song, Kweon, Hwang, & An, 2020), 전체 암이 아닌 특정 종류의 암 환자에 대해서만 조사하여(Oh et al., 2018; Shin et al., 2017) 추가적인 연구의 필요성이 있었다. 또한 해당 연구들은 신체활동의 강도별 영향은 확인할 수 있었으나, 개인의 신체 활동량을 통합적으로 나타낼 수 있는 지표는 활용하지 않았다. 따라서 암 생존자의 신체활동이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향에 대하여 암 종과 관계없이 전반적인 암 생존자를 대상으로, 통합된 지표를 활용한 연구를 수행할 필요가 있다.

또한 주효과 모형의 경우 암 생존자의 인구 사회학적 요인이나 신체, 정신적 특성 및 생활습관 등이 통제된 상황에서 해당 특성들의 수준과는 상관없는 일반적인 신체활동의 효과를 확인하는 것이나, 이들 특성 중 일부가 신체활동과의 상호작용이 있다면 더욱 정밀한 신체활동 효과의 추정이 가능하다. 따라서 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향이 암 생존자의 특성에 따라 달라질 수 있으므로 이에 대한 상호작용의 영향력까지도 함께 확인해 볼 필요가 있다. 상호작용 효과의 분석을 통해 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 기전에 대하여 더욱 구체적으로 추론할 수 있을 것이며, 암 생존자가 처한 특수한 상황에 따라 보다 다양한 신체활동을 권고할 수 있는 근거 자료로서 본 연구가 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 국민건강영양조사 자료를 이용하여 암 생존자의 신체활동 수준과 건강 관련 삶의 질, 주관적 건강상태를 파악하고 암 생존자의 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질 및 주관적 건강상태에 미치는 영향을 확인하는 것이다. 또한 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 보다 정밀하게 파악하기 위해, 건강 관련 삶의 질에 유의한 영향을 주는 암 생존자의 특성들과 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질 및 주관적 건강상태에 미치는 상호작용 효과를 파악하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 전국의 19세 이상 성인 암 생존자를 대상으로 신체활동이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 파악하기 위해 국민건강영양조사 자료를 통합하여 분석한 후향적 단면 조사 연구이다.

2. 연구 대상

‘암을 진단받은 사람’이라는 암 생존자에 대한 이론적 정의를 바탕으로 2014-2018년 국민건강영양조사에 참여한 39,199명의 대상자 중 만 19세 이상 성인이면서 암을 한 번이라도 진단받은 적이 있는 1,429명을 추출하였다. 이후 건강 관련 삶의 질에 관련된 응답이 충분하지 않은 6명과 신체활동에 대한 응답이 충분하지 않은 4명, 공변량과 관련된 응답이 충분하지 않은 70명을 제외하고 최종 1,349명을 대상으로 분석을 시행하였다. 80개의 결측치에서 특정한 경향성은 보이지 않았으며 이들은 목록 삭제 방식을 통해 제외된 후 분석하였다.

3. 연구 도구

대상자의 신체활동 수준은 세계보건기구에서 제시한 Global physical activity questionnaire (GPAQ) 분석 지침에 따라 산정하였다. 직업, 여가, 이동의 세 영역에서 신체활동의 강도와 시간을 종합하여 신진대사 해당치(metabolic equivalent of task-minute per week, MET-min/wk)라는 연속형 변수로 신체 활동량을 수치화하였다(World Health Organization, 2010). 여기서 신진대사 해당치는 신체활동의 강도를 표기하는 방법의 하나로 휴식상태일 때 필요한 산소량을 1MET으로 설정하고, 다양한 신체활동의 산소소비량을 그 배수로 나타낸 값을 말한다. 구체적으로 신진대사 해당치는 각 신체활동의 강도(MET level)×신체활동 시간(minute)×주당 활동 횟수를 통해 산출하였으며, 신체활동 강도에 따라 고강도 활동은 8.0METs, 중강도의 신체활동은 4.0METs, 이동은 4.0METs를 적용하였다. 이후 신진대사 해당치가 600 미만이면 낮은 신체활동

수준, 600 이상 3000 미만은 중등도 신체활동 수준, 3000 이상은 높은 신체활동 수준으로 신체활동량을 범주화하였다(World Health Organization, 2010).

국민건강영양조사에서는 건강 관련 삶의 질을 평가하기 위한 도구로 Euro quality of life-5 dimension (EQ-5D)을 이용하고 있다. 해당 도구는 운동능력, 자기관리, 일상활동, 통증/불편, 불안/우울의 5가지 항목에 대하여 3가지 범주의 답안으로 삶의 질을 평가하고 있다. 본 연구에서는 Oh, Kim, Kong, Oh와 Moon (2019)의 연구를 참고하여 5개의 삶의 질 영역에 관해 매우 지장 있음 또는 다소 지장 있음으로 응답한 경우 ‘문제 있음(have problem)’으로, 지장 없음으로 응답한 경우 ‘문제 없음(no problem)’으로 이분화하여 분석하였다. 이 때 삶의 질에 문제가 없는 경우 0으로, 문제가 있는 경우 1으로 코딩하여 점수가 낮을수록 건강 관련 삶의 질이 높음을 의미한다.

EQ-5D 점수는 앞선 5개 영역에서의 평가와 별개로 건강상태를 나타내는 단일 지수 값이다. 본 연구에서는 EQ-5D 점수에 관하여 한국판 질 가중치 보정 점수(EQ-5D index)를 사용하였다. EQ-5D index는 5개 삶의 질 영역에 대한 응답을 가중치 공식을 통해 점수화 한 것을 말하며, 1에 가까울수록 5개 영역 모두 불편이 없는 것을 나타낸다. 그러나 혼선을 피하기 위해 EQ-5D index는 역코딩하여 다른 EQ-5D 하위 영역들과 마찬가지로 베타값이 낮을수록 삶의 질이 높음을 의미하도록 하였다. 선행 연구를 참고하여(Jeon, Park, & Jang, 2012) 산출된 EQ-5D index를 5분위수로 나누었고, 하위 20% 미만(매우 나쁨)과 하위 20% 이상의 두 집단으로 나누어 분석하였다.

주관적 건강상태는 “평소 당신의 건강은 어떻다고 생각하십니까?”라는 질문에 대한 5가지 응답 중 하나로 정의된다. 본 연구에서는 Oh 등(2019)의 연구를 근거로 매우 좋음, 좋음, 보통은 ‘나쁘지 않음(not poor)’으로, 나쁨과 매우 나쁨은 ‘나쁨(poor)’으로 분류하여 분석하였다.

통제 변수로는 암 생존자를 대상으로 한 연구에서 기본적으로 고려되는 인구 사회학적 요인인 성별, 연령, 가구 소득, 결혼 상태, 교육 수준, 거주지, 고용 상태를 포함하였다(Kim & Tae, 2011). 뿐만 아니라 암 생존자가 많은 중, 노년층의 삶의 질에 영향을 미치는 것으

로 알려진 흡연, 음주, 수면시간 등의 생활 습관, 우울 증을 진단 받았는지의 여부, 스트레스 인지 정도, 기저 질환 유무 및 BMI도 함께 조사하였다(An & Choi, 2018; Chung & Cho, 2014; Lee, Jo, & Kwon, 2010). 기저 질환의 경우 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며(Mukherjee, Ou, Wang, & Erickson, 2011), 국민건강영양조사 원시자료에서 파악이 가능한 질환으로 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 갑상선 질환, 뇌졸중, 관상동맥 질환을 고려하였다. 또한 현재 암 유병 여부, 현재 암 치료를 받고 있는지의 여부, 암 발생 부위 또한 추가적으로 공변량에 포함하였다.

4. 자료 수집

국민건강영양조사는 질병관리본부에서 주관하는 전국 단위의 조사로 매년 192개 지역의 25가구를 복합표본설계 방법으로 추출하여, 만 1세 이상의 가구원 약 1만명을 대상으로 수행되는 검진조사, 건강 설문조사, 영양 조사이다. 본 연구에서 사용한 자료인 건강 설문조사는 전문조사원이 개별 면접 조사하는 교육 및 경제활동, 이환, 의료이용, 삶의 질 조사와 대상자가 자가보고하는 건강태도조사로 이루어진다. 연구자는 국민건강영양조사 홈페이지(<http://knhanes.cdc.go.kr/>)에서 '자료 이용자 개인정보 수집 및 이용동의서'와 '통계자료 이용자 준수사항 이행서약서'를 작성하여 제출한 후 원시 자료의 다운로드를 진행하였다. 본 연구에서는 수집된 국민건강영양조사 원시 자료 중 제6기 2-3차년도 및 제7기(2014-2018년)의 자료를 통합하여 분석하였다.

5. 자료 분석 방법

자료의 분석은 R 4.0.3과 SPSS 18.0을 사용하였다. 본 연구는 특정 집단인 암 생존자를 대상으로 분석을 진행하므로, 자료의 대표성을 바탕으로 하는 복합 표본설계와 같은 가중치 부여 분석은 실시하지 않았다. 암 생존자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 산출하였다. 신체활동 수준별 일반적 특성 및 삶의 질의 차이는 one-way ANOVA와 χ^2 test 또는 Fisher's exact test를 활용하여 검정하였다. 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위해 로지스틱

회귀분석과 우도비 χ^2 test를 사용하였고, 사후 검정으로 Scheffe's test를 시행하였다. 추가적으로 선형추세 검정을 위해, 신체활동 수준을 명목형이 아닌 순서형 변수로 놓고 로지스틱 회귀분석과 우도비 χ^2 test를 시행하였다. 상호작용 효과를 알아보기 위한 분석에서는, 범주형 설명변수가 범주형 반응변수를 완벽히 설명할 때 p-value에 inflation이 일어나는 현상인 separation을 보정하기 위하여 베이지안 로지스틱 회귀분석을 사용하여 모형을 추정하고 검정하였다(Mansournia, Geroldinger, Greenland, & Heinze, 2018).

총 7개 종속변수(건강 관련 삶의 질의 5가지 영역과 주관적 건강상태, EQ-5D index)와 관련하여 유의한 공변량을 파악하기 위해, 유의수준 0.05를 기준으로 단계적 변수 선택법을 활용하였다. 이 때 기본적인 인구 사회학적 요인인 성별과 연령은 공변량에 고정적으로 포함하였다. 각 종속변수 별로 개별적으로 추출된 공변량들은 후회 로지스틱 회귀분석 시 통제 변인으로 고려하였다. 신체활동 수준은 주요효과만을 모형에 포함시킨 경우와, 단계적 회귀분석을 통해 공변량들과의 유의한 상호작용까지 모형에 포함한 경우를 각각 분석하였다. 모든 분석의 유의수준은 0.05로 설정하였다.

Heatmap은 색상을 통해 주어진 데이터를 2차원 형식으로 시각화한 것으로 색상의 변화를 통해 숫자 값의 크기에 대한 정보를 직관적으로 전달할 수 있다는 장점이 있다. Heatmap은 헬스케어 분야, 분자 생물학, 지리학, 마케팅 사업 등에서 활발하게 활용되고 있으며, 일부 연구에서는 상관 행렬의 계수를 Heatmap으로 나타냄으로써 변수 간의 의존성 정도를 쉽게 파악할 수 있게 한 바 있다(Singhal, 2020). 본 연구에서는 상호작용 효과의 계수를 Heatmap으로 시각화함으로써 효과의 강도 차이를 보다 직관적으로 전달하고자 하였다. Heatmap의 각 cell이 진한 적색일수록 베타값은 양수이며, 이는 기준점이 되는 변수의 수준과 비교했을 때 삶의 질이 낮음을 의미한다. 반대로 cell이 진한 청색일수록 베타값은 음수이며 이는 삶의 질이 향상되었음을 나타낸다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 공공데이터를 활용하는 2차 연구로 서울

대학교 병원 임상윤리위원회의 심의 면제를 받았다(IRB No.2009-107-1158). 또한 본 연구에서 활용한 자료는 개인을 추정할 수 없도록 비식별 조치된 원시 자료를 사용하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

전체 대상자 1,349명 중 낮은 신체활동 수준은 808명(59.9%), 중등도 신체활동 수준은 464명(34.4%), 높은 신체활동 수준은 77명(5.7%)이었으며, 모든 신체활동 수준에서 60세 이상의 노년층이 과반수 이상을 차지하였다. 신체활동 수준별로 MET은 다음과 같이 단위는 MET-min/wk이다. 낮은 신체활동 수준의 경우 평균 129, 중앙값 0이었고, 중등도 신체활동 수준의 경우 평균 1,282, 중앙값 1,120, 높은 신체활동 수준의 경우 평균 4,485, 중앙값 3,760이었다. 미혼인 대상자는 없었으며, 인구 사회학적 요소 중 흡연, 우울, 스트레스 인지, 수면시간, BMI, 암 치료 여부, 암 발생 부위를 제외한 다른 요인 모두에서 신체활동 수준에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 1). 각 카테고리별 비율(%)의 합은 소수점 둘째 자리에서 반올림하였으므로 총합이 100%가 아닐 수 있다.

2. 신체활동 수준에 따른 건강 관련 삶의 질과 주관적 건강상태 비교

신체활동 수준에 따라 EQ-5D index와 EQ-5D의 하위 5개 영역, 주관적 건강상태를 비교분석 하였다(Table 2). 낮은 신체활동 수준의 경우 모든 종속 변수 영역에서 '문제 있음', '나쁨' 등의 부정적인 응답을 한 비율이 나머지 두 신체활동 수준과 비교하였을 때 상대적으로 높게 나타났다. 자기관리 영역의 경우 모든 신체활동 수준에서 '문제 있음'으로 응답한 비율이 10% 미만으로, 다른 영역에 비해 낮게 나타났다. 불안/우울 영역을 제외한 모든 EQ-5D 하위 영역 및 주관적 건강상태에서 각 신체활동 수준 간에 유의한 차이가 있었다. EQ-5D index 또한 하위 20%(1분위)와 그 외의 자료가 신체활동 수준 간에 유의한 차이를 보이는 것

로 나타났다. 각 카테고리별 비율(%)의 합은 소수점 둘째 자리에서 반올림하였으므로 총합이 100%가 아닐 수 있다.

3. 신체활동 수준과 건강 관련 삶의 질, 주관적 건강상태의 관련성

신체활동 수준이 EQ-5D의 5가지 영역 및 index 점수와 주관적 건강상태에 미치는 영향을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(Table 3). 이 때 단계적 로지스틱 회귀분석을 통해 유의수준 0.05를 기준으로 종속변수들과 관련하여 유의한 공변량을 파악한 후(Appendix 2), 각 종속변수 별로 해당 공변량들을 보정하였다. EQ-5D 하위 영역 중 운동능력과 일상활동 영역, EQ-5D index, 주관적 건강상태의 경우 낮은 신체활동에서 중등도, 높은 신체활동 수준으로 갈수록 삶의 질이 개선되는 것으로 나타났다. 공변량을 보정하지 않은 모형에서는 Table 2의 결과와 유사하게 불안/우울 영역을 제외한 모든 영역에서 신체활동 수준이 미치는 영향은 유의한 것으로 나타났다. 그러나 공변량 보정 시 자기관리, EQ-5D index, 주관적 건강상태에서만 신체활동 수준의 영향이 유의하게 나타났다. 사후 검정 결과 낮은 신체활동 수준에 비해 중등도, 높은 신체활동 수준에서 삶의 질 및 주관적 건강상태가 더욱 개선되는 것으로 나타났다.

한편 검정 상으로는 일부 유의하지 않았지만 EQ-5D index를 제외한 거의 모든 영역에서, 중등도에서 높은 신체활동으로 갈수록 로지스틱 모형의 베타값이 감소하는 경향을 확인할 수 있었다(Table 3). 이는 전체적으로 신체활동 수준이 높아질수록 삶의 질이 개선되는 경향이 있음을 의미한다. 또한 신체활동 수준을 명목형인 범주형 변수로 놓지 않고 0, 1, 2의 순서형 값으로 간주하여 선형적인 추세를 검정하였을 때, 기존에 유의했던 변수들은 모두 유의하였으며, 검정의 자유도가 2에서 1로 줄어들었으므로 이전 분석에서 기각역을 넘지 못했던 운동능력과 일상활동 영역까지도 추가적으로 유의하게 나타났다. 불안/우울 영역을 제외한 나머지 삶의 질 영역인 자기관리, 통증/불편 및 EQ-5D index도 신체활동을 순서형 변수로 분석하였을 때 p 값이 작아지

Table 1. Baseline Characteristics of the Subjects according to the PA Level (N=1,349)

Variables	Categories	Low PA	Moderate PA	High PA	p-value
		n(%) or M±SD			
Number of subjects		808 (59.9)	464 (34.4)	77 (5.7)	
Age (yr)		64.8±11.4	59.5±11.6	60.2±12.1	<.001 [*]
Sex	M	301 (37.3)	158 (34.1)	43 (55.8)	.001 [†]
	F	507 (62.7)	306 (65.9)	34 (44.2)	
Marital status	Married	611 (75.6)	381 (82.1)	69 (89.6)	<.001 [†]
	Widowed, Divorced, Separated	197 (24.4)	83 (17.9)	8 (10.4)	
Education	≤ Elementary	333 (41.2)	105 (22.6)	20 (26.0)	<.001 [†]
	Middle	114 (14.1)	71 (15.3)	6 (7.8)	
	High	211 (26.1)	149 (32.1)	17 (22.1)	
	University ≤	150 (18.6)	139 (30.0)	34 (44.2)	
Residency	Rural	223 (27.6)	55 (11.9)	17 (22.1)	<.001 [†]
	Urban	585 (72.4)	409 (88.1)	60 (77.9)	
Employment	Unemployed	492 (60.9)	248 (53.4)	39 (50.6)	.015 [†]
	Employed	316 (39.1)	216 (46.6)	38 (49.4)	
Household income	Lowest third	274 (33.9)	87 (18.8)	15 (19.5)	<.001 [†]
	Middle third	225 (27.9)	107 (23.1)	22 (28.6)	
	Highest third	309 (38.2)	270 (58.2)	40 (51.9)	
Smoking	Non-smoker	521 (64.5)	314 (67.7)	42 (54.5)	.120 [†]
	Past smoker	67 (8.3)	26 (5.6)	8 (10.4)	
	Smoker	220 (27.2)	124 (26.7)	27 (35.1)	
Alcohol use	Non-drinker	530 (65.6)	293 (63.1)	39 (50.6)	.031 [†]
	Drinker	278 (34.4)	171 (36.9)	38 (49.4)	
Depression	No	766 (94.8)	438 (94.4)	74 (96.1)	.878 [†]
	Yes	42 (5.2)	26 (5.6)	3 (3.9)	
Stress awareness	Low	626 (77.5)	375 (80.8)	58 (75.3)	.295 [†]
	High	182 (22.5)	89 (19.2)	19 (24.7)	
Presence of comorbidity	No (without any)	312 (38.6)	241 (51.9)	39 (50.6)	<.001 [†]
	Yes (any)	496 (61.4)	223 (48.1)	38 (49.4)	
Sleep	≤ 8hours	713 (88.2)	416 (89.7)	70 (90.9)	.627 [†]
	8hours <	95 (11.8)	48 (10.3)	7 (9.1)	
BMI (kg/m ²)		23.8±3.3	23.5±3.2	23.5±2.8	.147 [*]
Current cancer status	No	482 (59.7)	244 (52.59)	41 (53.3)	.040 [†]
	Yes	326 (40.4)	220 (47.41)	36 (46.8)	
Current cancer treatment	No	533 (66.0)	281 (60.6)	48 (62.3)	.148 [†]
	Yes	275 (34.0)	183 (39.4)	29 (37.7)	
Cancer site	Gastric cancer	141 (18.2)	59 (12.7)	12 (15.6)	.158 [†]
	Liver cancer	21 (2.6)	14 (3.0)	1 (1.3)	
	Colon cancer	78 (9.7)	39 (8.4)	8 (10.4)	
	Breast cancer	95 (11.8)	75 (16.2)	9 (11.7)	
	Cervical cancer	88 (10.9)	50 (10.8)	4 (5.2)	
	Lung cancer	26 (3.2)	13 (2.8)	6 (7.8)	
	Thyroid cancer	159 (19.7)	102 (22.0)	15 (19.5)	
	Other cancers	194 (24.0)	112 (24.1)	22 (28.6)	

PA: physical activity; ^{*}one-way analysis of variance for continuous parametric variables, [†]χ² test for categorical variables, [†]Fisher's exact test for categorical variables if any expected counts are less than 5.

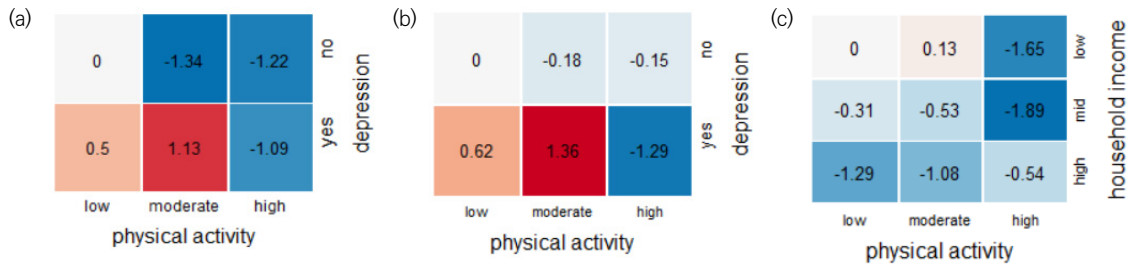


Figure 1. Heatmaps Using Significant Interaction Models

The effects of each combinational level were calculated using the beta coefficients in Table 4. For example, 1.13 in Figure 1-a was calculated as the sum of 0.50, -1.34, and 1.97.; (a) The Interaction Effect between the Physical Activity and Depression on Self-care Related Quality of Life; (b) The Interaction Effect between the Physical Activity and Depression on Pain-related Quality of Life; (c) The Interaction Effect between the Physical Activity and Income on Anxiety-related Quality of Life

는 것으로 나타났다(Appendix 1).

4. 신체활동 수준과 공변량의 상호작용 효과

신체활동 수준과 공변량의 상호작용 효과를 알아보기 위해 베이지안 로지스틱 회귀분석을 수행하였고, 유의한 결과들을 Table 4에 기재하였다. 상호작용 분석에 앞서, 단계적 로지스틱 회귀분석을 통해 유의수준 0.05를 기준으로 종속변수들과 관련하여 유의한 공변량을 파악하였다(Appendix 2). 이렇듯 유의하게 추출된 공변량과 신체활동의 효과를 주효과로 간주하여 분석한 후, 추출된 공변량과 신체활동 효과 간의 상호작용 역시 단계적으로 분석하여 유의한 상호작용을 추가적으로 확인해보았다. 또한 본 연구에서는 상호작용 효과를 보다 직관적으로 제시하기 위해 heatmap을 활용하여 결과를 구현하였다(Figure 1).

먼저 우울과 신체활동 수준의 경우 우도비 χ^2 검정 상 삶의 질의 하위 영역 중 자기관리 영역에서 유의한 상호작용 효과를 확인할 수 있었다. 베이지안 로지스틱 회귀분석에서는 중등도 신체활동 수준에서 상호작용 효과의 베타 값이 유의한 것으로 나타났다($\beta=1.97, p=.013$). 그러나 베타 값들의 전체적인 경향성을 살펴보면 우울증이 있는 암 생존자 군에서는 중등도 신체활동 시($\beta=1.13$)보다 높은 신체활동 시($\beta=-1.09$)에 삶의 질 개선 효과가 더욱 큰 것으로 나타났다(Figure 1-a). 우울과 신체활동 수준이 자기관리 영역의 삶의 질에 미치는 효과를 표현한 Figure 1-a의 경우, 우울증이 없

는 집단에서는 중등도, 높은 신체활동의 값의 차이가 0.12이며 두 cell의 색상도 크게 차이 나지 않는다. 그러나 우울증이 있는 집단의 경우 중등도와 높은 신체활동의 cell 색상이 진한 적색에서 진한 청색으로 변화하였으며 베타값 차이도 -2.22로 현저히 작게 나타났다. 이는 우울증이 있는 암 생존자의 경우 중등도보다는 높은 신체활동을 했을 때 자기관리 관련 삶의 질 향상 효과가 상대적으로 크다는 것을 의미한다.

마찬가지로 우울과 신체활동 수준의 경우 우도비 검정 상 삶의 질 하위 영역 중 통증/불편 영역에도 유의한 상호작용 효과를 보였다(Table 4). 로지스틱 회귀분석 시 유의한 베타 값은 없었으나 베타 값들의 경향을 살펴볼 때, 앞서 설명한 자기관리 영역에서와 유사하게 중등도($\beta=1.36$) 보다는 높은 신체활동 시($\beta=-1.29$) 삶의 질 개선 효과가 두드러지는 것으로 나타났다(Figure 1-b). 우울증이 없는 집단의 경우 중등도와 높은 신체활동의 두 cell 색상이 크게 차이 나지 않았으며 중등도와 높은 신체활동 수준의 베타값 차이가 0.03이었으나, 우울증이 있는 군에서는 cell 색상이 진한 적색에서 청색으로 변화하였고 베타값 차이도 -2.65였다. 이를 통해 우울증이 있는 경우 중등도 보다는 높은 신체활동에서 통증/불편 관련 삶의 질 향상 효과가 현저히 높음을 알 수 있다.

소득과 신체활동 수준의 경우 우도비 검정 시 삶의 질 하위 영역 중 불안/우울 영역에 유의한 상호작용 효과가 확인되었다(Table 4). 저소득층과 중간 소득층의 경우 중등도(저소득층 $\beta=0.13$, 중간 소득층 $\beta=-0.53$)

보다는 높은 신체활동 시(저소득층 $\beta=-1.65$, 중간 소득층 $\beta=-1.89$) 삶의 질 개선 효과가 더욱 증가하였다(Figure 1-c). 그러나 고소득층의 경우 중등도에서 높은 신체활동으로 증가함에 따라 베타 값이 -1.08에서 -0.54로 오히려 증가하면서, 다른 소득층에 비해 삶의 질 개선 효과가 감소하는 방향으로 나타났다(Figure 1-c). 즉, 저, 중 소득층에서는 신체활동 수준이 높아질수록 각 cell의 색상이 진한 청색에 가까워지나, 고소득층의 경우 신체활동 수준이 높아질수록 오히려 각 cell의 청색이 옅어지는 것을 확인할 수 있다.

IV. 논 의

본 연구는 국민건강영양조사를 바탕으로 암 생존자

의 신체활동 수준과 건강 관련 삶의 질, 주관적 건강상태를 파악하고, 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질 및 주관적 건강상태에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 본 연구에서 암 생존자 중 낮은 신체활동 수준의 비율은 59.9%로 과반수 이상이었으며 중등도와 높은 신체활동 수준의 비율은 각각 34.4%, 5.7%로 나타났다. 신체활동 수준에 대하여 동일한 알고리즘을 사용한 미국의 연구에서, 8,655명의 암 생존자 중 47%가 권고 수준인 중등도 이상의 신체활동을 하는 것으로 나타난 것과 비교하면 다소 낮은 수치이다(Nayak, Holmes, Nguyen, & Elting, 2014).

American College of Sports Medicine이 발표한 암 생존자의 신체활동 가이드라인에 따르면 성인 암 생존자의 경우 주당 150분 이상의 중강도 운동 또는 75

Table 2. Comparison of the Health-related Quality of Life and Perceived Health Status according to the PA Level (N=1,349)

Dimension	Low PA (n=808)	Moderate PA (n=464)	High PA (n=77)	<i>p</i> -value
	n(%) or M±SD			
EQ-5D: mobility				
No problem	575 (71.2)	396 (85.3)	67 (87.0)	<.001*
Have problem	233 (28.8)	68 (14.7)	10 (13.0)	
EQ-5D: self-care				
No problem	745 (92.2)	454 (97.8)	76 (98.7)	<.001†
Have problem	63 (7.8)	10 (2.2)	1 (1.3)	
EQ-5D: usual activity				
No problem	666 (82.4)	426 (91.8)	72 (93.5)	<.001*
Have problem	142 (17.6)	38 (8.2)	5 (6.5)	
EQ-5D: pain/discomfort				
No problem	543 (67.2)	346 (74.6)	60 (77.9)	.007*
Have problem	265 (32.8)	118 (25.4)	17 (22.1)	
EQ-5D: anxiety/depression				
No problem	694 (85.9)	408 (87.9)	70 (90.9)	.326*
Have problem	114 (14.1)	56 (12.1)	7 (9.1)	
EQ-5D index (M±SD)	0.90±0.15	0.94±0.10	0.95±0.10	
Above lowest 20%	602 (74.5)	409 (88.2)	68 (88.3)	<.001*
Lowest 20%	206 (25.5)	55 (11.9)	9 (11.7)	
Perceived health status				
Not poor	481 (59.5)	345 (74.4)	60 (77.9)	<.001*
Poor	327 (40.5)	119 (25.6)	17 (22.1)	

M±SD: mean±standard deviation, PA: physical activity, EQ-5D: European quality of life scale-5 dimensions; * χ^2 test for categorical variables, †Fisher's exact test for categorical variables if any expected counts are less than 5.

분 이상의 고강도 운동을 시행할 것을 권고하고 있다 (Schmitz et al., 2010). 이는 MET 지표로 환산하면 600MET-min/wk정도의 신체 활동량으로 본 연구에서의 중등도 이상 신체활동 수준에 해당한다. 그러나 암 생존자의 경우 항암 부작용, 암성 피로 및 통증, 근력 감소, 림프부종이나 수술 등으로 인한 신체기능 제한으로 일반 성인보다 적극적인 신체활동을 도모하기 어려운 부분이 있다. 실제로 본 연구에서의 암 생존자의 MET 평균이 772MET-min/wk인 것에 비해, 기저질환이 없는 일반 성인을 대상으로 한 선행 연구에서의 MET 평균은 1,590MET-min/wk으로 약 2배 이상 차이가 있었다(Lee et al., 2018). 하지만 다수의 연구에서 일반 성인뿐만 아니라 암 생존자에서도 중등도 이상

의 신체 활동량이 신체적, 정신적 지표들에 긍정적인 효과가 있음을 보고하고 있는 만큼, 저강도의 운동을 짧게, 자주 수행하는 방식으로라도 신체활동의 총량을 증가시킬 필요가 있다(Rock et al., 2012).

암 생존자마다 신체활동이 제한되는 원인은 나이와 같은 일반적인 인구 사회학적 특성부터, 암과 관련하여 현재 받고 있는 치료나 암의 종류, 질병의 경과 등에 따라 다양할 수 있다. 특히 본 연구에서는 암 관련 특성 중에서도 '현재 암 유병 여부'에 따라 신체활동 수준에 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 바 있다. 유방암 환자의 신체활동이 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향을 조사한 Shin 등(2017)의 연구에서는 유방암 수술 기간, 유방암 병기, 폐경 여부 등 대상자의 특성에 맞는 구체

Table 3. Logistic Regression Analysis Results for the Health-related Quality of Life and Perceived Health Status according to the PA Level

Dimension	Low PA ^a	Moderate PA ^b	High PA ^c	LR Chisq (p -value)	Scheffe
	† β (p -value)				
EQ-5D (Mobility)					
Crude model	0	-0.86 (<.001)	-1.00 (.004)	39.88 (<.001)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-0.36 (.034)	-0.53 (.161)	5.92 (.052)	a(b,c)
EQ-5D (Self-care)					
Crude model	0	-1.35 (<.001)	-1.86 (.067)	23.88 (<.001)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-1.03 (.004)	-1.53 (.136)	12.62 (.002)	a(b,c)
EQ-5D (Usual activities)					
Crude model	0	-0.87 (<.001)	-1.12 (.017)	27.26 (<.001)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-0.39 (.064)	-0.66 (.175)	5.01 (.082)	a(b,c)
EQ-5D (Pain/discomfort)					
Crude model	0	-0.36 (.006)	-0.54 (.056)	10.08 (.006)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-0.12 (.384)	-0.22 (.461)	1.12 (.571)	a(b,c)
EQ-5D (Anxiety/depression)					
Crude model	0	-0.18 (.304)	-0.50 (.225)	2.35 (.309)	
Adjusted model [‡]	0	0.05 (.799)	-0.38 (.386)	0.99 (.610)	
EQ-5D index (Quality weighted total score)					
Crude model	0	-0.93 (<.001)	-0.95 (.009)	39.89 (<.001)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-0.45 (.013)	-0.45 (.245)	7.12 (.028)	a(b,c)
Perceived health status					
Crude model	0	-0.68 (<.001)	-0.88 (.002)	34.98 (<.001)	a(b,c)
Adjusted model [‡]	0	-0.51 (<.001)	-0.73 (.018)	16.19 (<.001)	a(b,c)

PA: physical activity, LR Chisq: likelihood ratio Chi-square statistics, EQ-5D: European quality of life scale-5 dimensions; [†]The physical activity levels are regarded to be nominal variable and the baseline is set to be low PA.; [‡]The beta value is the same as the log of the odds ratio.; [‡]Age, sex, and significant covariates determined by the stepwise selection for each dependent variable were adjusted statistically. (Please refer to appendix 2 for detailed information.)

적인 암 관련 변수들을 추가로 고려하였다. 따라서 추 후 연구에서는 이러한 신체활동 제한 요인 및 건강관련 삶의 질에 영향을 줄 수 있는 암 생존자의 특성을 심층 적으로 고려할 필요가 있으며, 임상에서는 암 생존자의 특성에 맞는 맞춤형 신체활동 프로그램을 고안할 필요 가 있다.

본 연구의 특이점은 암 생존자의 다양한 신체활동을 ‘신진대사 해당치(MET)’라는 통합된 단일 지표로 산출 하여 활용하였다는 점이다. 신체활동 관련 연구에서 ‘특 정 강도의 운동을 일주일에 몇 분 이상 했는가’와 같은 지표를 활용한 경우도 있으나(Oh et al., 2018; Pahn & Yang, 2020; Song et al., 2020), 이는 대상자가 행한 신체활동의 종류가 각각 달라 일괄적인 범주화가 어렵다는 제한점이 있다. 반면 MET은 신체활동의 범위 와 강도, 시간 등에 크게 상관없이 우리 몸이 신체활동 을 통해 소모하는 에너지의 총량에 대한 대략적인 이해

가 가능하다. 때문에 다양한 운동 간의 강도를 비교할 때도 편리하게 사용할 수 있으며, 신체활동 권장 시 대 상자가 쉽게 이해할 수 있는 객관적인 기준치로도 활용 할 수 있다. 따라서 본 연구에서 낮은, 중등도, 높은 신 체활동 수준을 분류한 MET 기준을 참고한다면 추후 암 생존자에게 합리적인 신체활동 권고치가 될 수 있을 것이며, 일정한 MET 내에서 역으로 다양한 강도의 운 동을 조합하는 것 또한 시도할 수 있을 것이다.

EQ-5D index와 주관적 건강상태, EQ-5D 하위 영 역의 운동능력과 일상활동 영역의 경우 낮은 신체활동 에서 중등도, 높은 신체활동으로 갈수록 삶의 질이 개 선되는 것으로 나타났다. 또한 신체활동을 명목형이 아 닌 순서형으로 간주하는 경우 기준에 유의하지 않았던 변수들도 유의하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 그럼에도 불구하고 일부 유의하지 않았던 변수의 경우 효과 크기, 표본 수의 한계로 신체활동의 긍정적 효과

Table 4. Logistic Regression Analysis Results with Bayesian Approach for Detecting the Significant Interaction Term according to the PA Level

Dimension	Low PA	Moderate PA	High PA	LR Chisq (p -value)	df
	* β (p -value)				
EQ-5D (Self-care)					
†Depression	0.50 (.289)			0.73 (.392)	1
‡PA	0	-1.34 (.001)	-1.22 (.143)	17.25 (<.001)	2
Depression*PA	0	1.97 (.013)	-0.37 (.848)	6.77 (.034)	2
EQ-5D (Pain/discomfort)					
†Depression	0.62 (.057)			3.63 (.057)	1
‡PA	0	-0.18 (.205)	-0.15 (.615)	1.66 (.436)	2
Depression*PA	0	0.92 (.078)	-1.76 (.252)	6.75 (.034)	2
EQ-5D (Anxiety/depression)					
§Income 1 vs 2	-0.31 (.234)			1.43 (.232)	1
§Income 1 vs 3	-1.29 (<.001)			18.60 (<.001)	1
Income (overall)				18.49 (<.001)	2
‡PA	0	0.13 (.663)	-1.65 (.071)	7.08 (.029)	2
§Income2*PA	0	-0.35 (.446)	0.07 (.954)	1.72 (.423)	2
§Income3*PA	0	0.08 (.849)	2.40 (.018)	8.26 (.016)	2
Income*PA (overall)				11.82 (.019)	4

PA: physical activity, LR Chisq: likelihood ratio Chi-square statistics, EQ-5D: European quality of life scale-5 dimensions, df: degree of freedom; *The beta value is the same as the log of the odds ratio.; †In the case of depression, the baseline is a state of no depression.; ‡The physical activity levels are regarded as a nominal variable, and the baseline is set to be low PA.; §In the case of income, the baseline is a state of low income. Income 1 represents the lowest third when household income is divided by the third quartile; Income 2 represents the middle; Income 3 represents the highest; || Age, sex, and significant covariates determined by the stepwise selection for each dependent variable were adjusted statistically. (Please refer to appendix 2 for detailed information.)

를 미처 검증하지 못했기 때문으로 생각된다.

한편 유방암 환자를 대상으로 한 Shin 등(2017)의 연구에서 높은 신체활동이 낮은 신체활동 수준보다 피로 및 통증, 성기능 영역에서의 삶의 질을 향상시킨다는 결과는 본 연구의 결과와 맥락을 같이한다. 암 생존자를 대상으로 한 미국의 가이드라인에서는 일반적으로 중등도 이상의 신체활동 수준을 권고하고 있으나 (Schmitz et al., 2010), 국내에서는 아직까지 암 생존자의 신체활동에 대한 명확한 가이드라인이 마련되어 있지 않은 실정이다. 향후 추가적인 반복 연구 및 무작위 배정 연구를 통해 국내 암 생존자의 신체활동에 대한 명확하고 일관된 근거를 마련할 필요가 있다.

우울증이 있는 암 생존자 군에서는 중등도 신체활동 시보다 높은 신체활동 시 자기관리, 통증/불편 영역에서 삶의 질 개선에 대한 상호작용 효과가 더욱 큰 것으로 나타났다. 일반적으로 신체활동은 세로토닌 뉴런의 발화율을 증가시켜 세로토닌 방출과 합성을 촉진하므로, 기분을 좋게 하고 우울 증상을 감소시키는 것으로 알려져 있다(Van Oers, 2013). 세로토닌의 낮은 활성성은 우울 뿐만 아니라 만성 통증과도 관련이 있으므로, 이러한 복합적인 기전을 고려했을 때 우울증이 있는 암 생존자에서 신체활동이 통증/불편 관련 삶의 질을 향상시킨다는 본 연구의 결과를 일부 설명할 수 있다. 이 밖에도 우울이 심할 경우 개인위생 등의 자기관리 능력이 떨어진다는 점을 감안하면 신체활동으로 우울이 감소할 시 자기관리도 증진될 것이라는 해석이 가능하다. 그러나 본 연구는 우울과 신체활동이 삶의 질에 미치는 상호작용 효과를 분석한 것이므로, 신체활동이 우울에 미치는 영향을 분석한 다수의 선행 연구결과와 단순히 비교하기에는 어려운 부분이 있다. 미국 스포츠 의학회의 가이드라인에서도 최소 권고안을 상회하여 신체활동량이 많아질수록 더 좋은 효과가 있다고 언급하고 있으며, 높은 신체활동의 필요성을 강조한 바 있으므로(Schmitz et al., 2010), 이를 바탕으로 높은 신체활동의 효과를 일부 설명할 수 있다.

한편 본 연구에서 우울증을 진단받았으며 높은 신체활동 수준에 속하는 대상자는 총 3명으로 그 수가 적었기 때문에 검정력의 한계가 존재하였다. 따라서 상호작용 결과 해석 시 이러한 한계점을 감안해야 할 것이다. 표본 수가 작은 점, 아직 상호작용과 관련한 선행 연구

가 충분하지 않다는 제한점이 있으나 본 연구의 결과는 우울증이 있는 암 생존자에게 높은 수준의 신체활동 중재를 적용하는 것을 뒷받침할 수 있다. 암 생존자에서 우울은 드물지 않은 증상이므로 본 연구의 결과는 우울을 상호작용으로 고려한 추후 반복 연구, 확대 연구를 통하여 재확인될 필요가 있다.

상호작용 모형에서 저소득층과 중간 소득층의 경우 신체활동이 증가할수록 불안에 대한 삶의 질 개선 효과 또한 함께 증가하였으나, 고소득층의 경우 신체활동이 증가함에 따라 불안 관련 삶의 질 개선 효과가 감소하는 방향으로 나타났다. 일반적으로 소득수준이 낮은 경우 사회적 박탈감 등으로 인해 불안이 더욱 큰 것으로 보고되어 있으며(Dijkstra-Kersten, Biesheuvel-Leliefeld, van der Wouden, Penninx, & van Marwijk, 2015), 유방암 환자와 관련된 연구에서는 신체활동이 증가할수록 불안은 감소하는 것으로 알려져 있다(Kang et al., 2017). 하지만 역으로 고소득층인 암 생존자에서 신체활동의 불안 관련 삶의 질 개선 효과가 떨어지는 결과는 신체활동 외에도 경제적 여유로 인해 불안을 완화시킬 다른 요소가 많으므로, 상대적으로 신체활동의 단독 효과는 두드러지지 않았던 것으로 추정된다. 암 생존자에서 소득수준을 고려하는 시도는 아직 많지 않으나, 장기적인 투병으로 재정적 지원이 필요하면서도 경제활동이 어려운 암 생존자의 특수한 상황을 고려하면 추후 연구에서 소득수준을 포함한 상호작용 효과를 반복하여 확인하는 것이 필요하겠다.

V. 결 론

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 전국의 암 생존자를 대상으로 신체활동 수준과 주관적 건강 상태를 파악하였고, 신체활동 수준이 건강 관련 삶의 질 및 주관적 건강상태에 미치는 영향을 확인하였다. 연구결과를 바탕으로 암 생존자 군에서 낮은 신체활동보다는 중등도 또는 높은 수준의 신체활동을 추천할 수 있을 것이며, 암 생존자 중에서도 우울증이 있는 경우 자기관리, 통증/불편 영역과 관련하여 중등도보다는 높은 수준의 신체활동을 제안할 수 있을 것이다. 암 생존자 중 고소득 군의 경우 불안/우울 영역 삶의 질과 관련하여 신체활동의 긍정적인 효과가 뚜렷하지 않았으며

로 이를 고려한 생활습관 관리가 필요하다.

본 연구는 상호작용 효과 분석을 시도하였고, 이를 시각적으로 표현하였다는 점에서 통계 분석상의 강점이 있다. 또한 암 중에 관계없이 포괄적인 암 생존자를 대상으로 하였으며 통합적인 신체활동 지표인 MET을 활용하였고, 다년간의 원시 자료를 종합한 대규모 자료를 기반으로 했다는 점에서 의의가 있다. 본 연구의 결과는 국내 암 생존자의 삶의 질을 증진 시키기 위한 신체활동 지침을 마련하는 데에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이며, 적정 신체활동 수준과 상호작용 효과를 고려하여 암 생존자에게 개별화된 신체활동 프로그램을 제공하는 근거가 될 수 있을 것이다.

한편 본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 횡단 연구인 국민건강영양조사 자료를 활용하여 신체활동과 건강 관련 삶의 질 간의 인과성을 설명하는 것에 한계가 있다. 둘째, 본 연구에서 건강 관련 삶의 질 측정 도구로 EQ-5D를 사용하였으나 이는 암 생존자를 대상으로 개발된 측정 도구가 아니므로 암 생존자에서 특수하게 고려되어야 하는 항암 부작용이나 암성 통증 등의 다면적인 삶의 질을 반영하지 못했다. 추후 연구에서는 암 생존자의 특성을 고려한 Functional Assessment Cancer Therapy-General 등의 도구를 활용할 수 있을 것이다. 셋째, 2차 자료 분석의 한계로 암 치료단계, 투병 기간 등 암 생존자의 암 관련 특성을 구체적으로 반영하지 못하였다.

이를 바탕으로 추후 연구를 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 신체활동과 건강 관련 삶의 질 간의 인과 관계를 확인하기 위한 종단적 연구를 제안한다. 둘째, 암 생존자의 신체활동 증진 및 활동 제한에 영향을 미치는 요인들을 규명하는 연구가 필요하다. 셋째, 암 생존자의 특성을 반영해 암 치료단계, 암 종류 별로도 세분화된 연구가 필요하며, 특정 암 중에 대한 연구의 경우 다기관 연구에서 모집된 자료들을 통합할 수 있는 메타연구 등을 통해 검출력 있는 충분한 표본 수를 확보하는 것이 중요할 것이다. 넷째, 암 생존자의 다면적인 삶의 질을 측정할 수 있는 민감도 높은 도구를 활용한 연구를 제안한다. 다섯째, 암 생존자의 건강 관련 삶의 질에 대한 상호작용 효과를 반복적으로 확인할 것을 제안한다.

References

- An, J., & Choi, H. Y. (2018). Trend of influencing factors on health-related quality of life in Korean elderly. *Journal of Korean Public Health Nursing, 32*(2), 275-287.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2018.32.2.275>
- Chung, Y., & Cho, Y. H. (2014). Gender difference in quality of life after controlling for related factors among Korean young-old and old-old elderly. *Journal of agricultural medicine and community health, 39*(3), 176-186.
<https://doi.org/10.5393/JAMCH.2014.39.3.176>
- Dijkstra-Kersten, S. M., Biesheuvel-Leliefeld, K. E., van der Wouden, J. C., Penninx, B. W., & van Marwijk, H. W. (2015). Associations of financial strain and income with depressive and anxiety disorders. *Journal of Epidemiology and Community Health, 69*(7), 660-665.
<https://doi.org/10.1136/jech-2014-205088>
- Hays, R. D., & Reeve, B. B. (2010). Measurement and modeling of health-related quality of life. In J. Killewo, H. K. Heggenhougen & S. R. Quah(1st ed.), *Epidemiology and demography in public health*(pp. 195-205). San Diego: Academic Press.
- Jeon, G. S., Park, S. J., & Jang, S. N. (2012). The relationship between frailty and health-related quality of life among Korean elderly. *Journal of Korean Geriatric Society, 16*(4), 175-183.
<https://doi.org/10.4235/jkgs.2012.16.4.175>
- Kang, K. D., Bae, S., Kim, H. J., Hwang, I. G., Kim, S. M., & Han, D. H. (2017). The relationship between physical activity intensity and mental health status in patients with breast cancer. *Journal of Korean Medical Science, 32*(8), 1345-1350.
<https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.8.1345>
- Kim, Y. S., & Tae, Y. S. (2011). The influencing factors on quality of life among breast cancer survivors. *Asian Oncology Nursing, 11*(3),

- 221-228.
<https://doi.org/10.5388/jkon.2011.11.3.221>
- Korea Central Cancer Registry, & National Cancer Center. (2019, December). *Annual report of cancer statistics in Korea in 2017* (Report No. 11-1352000-000145-10). Sejong: Ministry of Health and Welfare.
- Lee, B. Y., Jo, H. S., & Kwon, M. S. (2010). Survey on quality of life, mental health and subjective health status of community dwelling cancer patients. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 24(1), 49-60.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2010.24.1.049>
- Lee, J. E., Shin, D. W., & Cho, B. L. (2014). The current status of cancer survivorship care and a consideration of appropriate care model in Korea. *Korean Journal of Clinical Oncology*, 10(2), 58-62.
<https://doi.org/10.14216/kjco.14012>
- Lee, S. W., Shim, J. S., Song, B. M., Lee, H. J., Bae, H. Y., Park, J. H., Choi, H. R., Yang, J. W., Heo, J. E., Cho, S. M., Lee, G. B., Hidalgo, D. H., Kim, T., Chung, K. S., & Kim, H. C. (2018). Comparison of self-reported and accelerometer-assessed measurements of physical activity according to socio-demographic characteristics in Korean adults. *Epidemiology and health*, 40, e2018060.
<https://doi.org/10.4178/epih.e2018060>
- Mansournia, M. A., Geroldinger, A., Greenland, S., & Heinze, G. (2018). Separation in logistic regression: causes, consequences, and control. *American journal of epidemiology*, 187(4), 864-870. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx299>
- Mishra, S. I., Scherer, R. W., Snyder, C., Geigle, P., & Gotay, C. (2014). Are exercise programs effective for improving health-related quality of life among cancer survivors? a systematic review and meta-analysis. *Oncology Nursing Forum*, 41(6), E326-E342.
<https://doi.org/10.1188/14.onf.e326-e342>
- Mosher, C. E., & Danoff-Burg, S. (2009). Cancer patients versus cancer survivors: social and emotional consequences of word choice. *Journal of language and social psychology*, 28(1), 72-84.
<https://doi.org/10.1177/0261927X08325762>
- Mukherjee, B., Ou, H., Wang, F., & Erickson, S. R. (2011). A new comorbidity index: the health-related quality of life comorbidity index. *Journal of Clinical Epidemiology*, 64(3), 309-319.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.01.025>
- Nayak, P., Holmes, H. M., Nguyen, H. T., & Elting, L. S. (2014). Self-reported physical activity among middle-aged cancer survivors in the United States: Behavioral risk factor surveillance system survey, 2009. *Preventing Chronic Disease*, 11, E156.
<https://doi.org/10.5888/pcd11.140067>
- Oh, Y. H., Kim, H., Kong, M., Oh, B., & Moon, J. H. (2019). Association between weekend catch-up sleep and health-related quality of life of Korean adults. *Medicine*, 98(13), e14966.
<https://doi.org/10.1097/md.00000000000014966>
- Oh, Y. J., Kim, C. M., Lee, Y. J., Yoon, J., Kim, M. S., Kim, S. J., & Shin, H. H. (2018). Predictive factors for quality of life and impact of physical activity in Korean breast cancer survivors. *Korean Journal of Family Practice*, 8(3), 380-385.
<https://doi.org/10.21215/kjfp.2018.8.3.380>
- Pahn, J., & Yang, Y. (2020). Influence of physical activity on the prevalence of diabetes mellitus in Korean male adults. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 34(1), 35-47.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2020.34.1.35>
- Park, J. H., & Shin, D. W. (2012). 1 million cancer survivors, health care of cancer

- survivors. *Quarterly Health Policy Forum*, 10(4), 66-72. Retrieved March 15, 2021, from https://rihp.re.kr/bbs/board.php?bo_table=publication_forum&wr_id=42&page=3
- Park, S. W., Lee, D. W., Park, J. W., Ryoo, S. B., Shin, R., Jeong, S. Y., & Park, K. J. (2016). Impact of body mass index on overall survival after surgery for colorectal cancer. *Korean Journal of Clinical Oncology*, 12(2), 91-96. <https://doi.org/10.14216/kjco.16015>
- Polanski, J., Jankowska-Polanska, B., Rosinczuk, J., Chabowski, M., & Szymanska-Chabowska, A. (2016). Quality of life of patients with lung cancer. *OncoTargets and therapy*, 9, 1023-1028. <https://doi.org/10.2147/ott.s100685>
- Rock, C. L., Doyle, C., Demark-Wahnefried, W., Meyerhardt, J., Courneya, K. S., Schwartz, A. L., Bandera, E. V., Hamilton, K. K., Grant, B., McCullough, M., Byers, T., & Gansler, T. (2012). Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA: a cancer journal for clinicians*, 62(4), 242-274. <https://doi.org/10.3322/caac.21142>
- Rowland, J. H., Hewitt, M., & Ganz, P. A. (2006). Cancer survivorship: A new challenge in delivering quality cancer care. *Journal of clinical oncology*, 24(32), 5101-5104. <https://doi.org/10.1200/jco.2006.09.2700>
- Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. A., Pinto, B. M., Irwin, M. L., Wolin, K. Y., Segal, R. J., Lucia, A., Schneider, C. M., Gruenigen, V. E., & Schwartz, A. L. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(7), 1409-1426. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e0c112>
- Shin, W. K., Song, S., Jung, S. Y., Lee, E., Kim, Z., Moon, H. G., Noh, D., & Lee, J. E. (2017). The association between physical activity and health-related quality of life among breast cancer survivors. *Health and quality of life outcomes*, 15, 132. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0706-9>
- Singhal, S. (2020). *All about heatmaps: The comprehensive guide*. Retrieved February 24, 2021, from <https://towardsdatascience.com/all-about-heatmaps-bb7d97f099d7>
- Song, E. A., Kweon, Y., Hwang, Y. Y., & An, M. (2020). Health-related quality of life and its related factors among cancer survivors and general adults: Focusing on lifestyle behaviors and mental health. *Korean Journal of Adult Nursing*, 32(4), 385-398. <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.4.385>
- Van Oers, H. (2013). Exercise effects on mood in breast cancer patients. *South African Journal of Sports Medicine*, 25(2), 55-59. <https://doi.org/10.17159/2413-3108/2013/v25i2a381>
- World Health Organization. (2010). Global physical activity questionnaire (version 2.0). Retrieved March 4, 2021, from <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/GPAQ%20Instrument%20and%20Analysis%20Guide%20v2.pdf>

ABSTRACT

Influence of Physical Activity Level on the Health-related Quality of Life of Cancer Survivors: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey for 2014-2018

Oh, Jinkyung (Doctoral Student, College of Nursing, Seoul National University)

Huh, Iksoo (Assistant professor, College of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Seoul National University)

Purpose: This study investigated the associations between physical activities (PAs) and the health-related quality of life (HRQOL) and perceived health status (PHS) of cancer survivors. We further examined the interaction effects of PAs and covariates on HRQOL and PHS. **Methods:** Data sets were obtained from the 2014-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. The subjects were 1,349 cancer survivors aged over 18 years old. Data were analyzed using R 4.0.3 and SPSS 18.0. Logistic regression analysis was conducted considering only the main terms, or including additional interaction terms between PAs and covariates. **Results:** Moderate and high PAs showed significantly improved HRQOL related to self-care domain, euro quality of life-5 dimension index, and PHS. Interaction analysis revealed that high PAs resulted in improved HRQOL associated with self-care and pain/discomfort in cancer survivors having depression. Moreover, for low- and middle-income levels, higher PAs served to improve HRQOL associated with depression/anxiety. In contrast, higher PAs rather reduced HRQOL for the high-income group. **Conclusions:** To improve HRQOL, we recommend PAs higher than the moderate level for cancer survivors. In case of cancer survivors having depression or belonging to the high-income group, it is necessary to manage individual PAs considering the interaction effects.

Key words : Physical Activity, Cancer Survivor, Health-Related Quality of life

Appendix 1. Logistic Regression Analysis Results for the Health-related Quality of Life and Perceived Health Status according to the Ordinal PA Level

Dimension	Physical activity level	LR Chisq (p -value)
	* β (p -value)	
EQ-5D (Mobility)		
Crude model	-0.72 (<.001)	37.33 (<.001)
Adjusted model [†]	-0.32 (.018)	5.76 (.016)
EQ-5D (Self-care)		
Crude model	-1.25 (<.001)	23.46 (<.001)
Adjusted model [†]	-0.96 (.002)	12.44 (<.001)
EQ-5D (Usual activities)		
Crude model	-0.77 (<.001)	26.19 (<.001)
Adjusted model [†]	-0.37 (.031)	4.97 (.026)
EQ-5D (Pain/discomfort)		
Crude model	-0.32 (.002)	9.85 (.002)
Adjusted model [†]	-0.12 (.293)	1.12 (.291)
EQ-5D (Anxiety/depression)		
Crude model	-0.21 (.138)	2.27 (.132)
Adjusted model [†]	-0.06 (.696)	0.15 (.695)
EQ-5D index (Quality weighted total score)		
Crude model	-0.76 (<.001)	36.26 (<.001)
Adjusted model [†]	-0.35 (.014)	6.32 (.012)
Perceived health status		
Crude model	-0.40 (<.001)	33.19 (<.001)
Adjusted model [†]	-0.44 (<.001)	15.66 (<.001)

PA: physical activity, LR Chisq: likelihood ratio Chi-square statistics, EQ-5D: European quality of life scale-5 dimensions; *The beta value is the same as the log of the odds ratio; [†]Age, sex, and significant covariates determined by the stepwise selection for each dependent variable were adjusted statistically. (Please refer to appendix 2 for detailed information.)

Appendix 2. Significant Covariates Associated with the Dependent Variables Determined by Stepwise Logistic Regression

*Covariate	EQ-5D (Mobility)	EQ-5D (Self-care)	EQ-5D (Usual activities)	EQ-5D (Pain /discomfort)	EQ-5D (Anxiety /depression)	EQ-5D index (Quality weighted total score)	Perceived health status
	$\dagger \beta$ (p -value)						
Education (Ref= \leq Elementary)							$\ddagger p=.005$
Middle							0.66 (.001)
High							0.50 (.025)
University \leq							0.21 (.273)
Residency	0.38 (.022)		0.56 (.005)			-0.52 (.003)	
Employment			0.88 (<.001)		0.45 (.021)	-0.50 (.004)	0.40 (.004)
Household Income (Ref=Lowest)			$\ddagger p<.001$	$\ddagger p<.001$	$\ddagger p<.001$	$\ddagger p<.001$	$\ddagger p<.001$
Middle	0.72 (<.001)	1.16 (.001)	0.95 (<.001)	0.66 (<.001)	0.97 (<.001)	-0.87 (<.001)	0.88 (<.001)
Highest	-0.03 (.870)	0.29 (.445)	0.66 (.007)	0.05 (.785)	0.59 (.009)	0.33 (.108)	0.35 (.034)
Smoking (Ref=Non-smoker)	$\ddagger p=.008$		$\ddagger p=.003$			$\ddagger p=.019$	
Past smoker	-0.80 (.002)		1.01 (.007)			0.72 (.007)	
Smoker	-0.17 (.579)		0.90 (.003)			0.00 (.994)	
Alcohol use	0.37 (.026)		0.42 (.041)			-0.43 (.018)	0.54 (<.001)
Depression		-1.00 (.011)		-0.88 (.001)	-1.25 (<.001)		-1.06 (<.001)
Stress awareness	0.58 (.001)		0.95 (<.001)	0.81 (<.001)	1.57 (<.001)	-0.84 (<.001)	1.03 (<.001)
Presence of comorbidity							-0.69 (<.001)
BMI	0.08 (<.001)					-0.06 (.007)	
Current cancer status							-0.36 (.005)
Current cancer treatment				-0.33 (.011)		0.39 (.015)	

PA: physical activity, EQ-5D: European quality of life scale-5 dimensions, Ref: Reference; *The basic demographic factors, age, and sex, were included in the covariates. The physical activity levels are regarded as the nominal variable, and the baseline was set to be a low PA. In the dichotomous variables, the baseline is an absence or less state of the variable such as low-stress awareness, non-drinker, or no depression.; \ddagger The beta value is the same as the log of the odds ratio.; \ddagger It indicates the overall p -value for the covariate.