

한국 노인에서 체질량지수에 따른 좌식시간과 건강 관련 삶의 질 간의 연관성

오윤환^{1,2}, 문지현^{1,2}, 공미희^{1,3}, 오범조⁴, 김현주^{1,3}

¹제주대학교병원 가정의학과, ²제주대학교 일반대학원 의학과, ³제주대학교 의학전문대학원 가정의학교실, ⁴서울특별시보라매병원 가정의학과

The Association between Sitting Time and Health-Related Quality of Life According to Body Mass Index in Elderly Korean

Yun Hwan Oh^{1,2}, Ji Hyun Moon^{1,2}, Mi Hee Kong^{1,3}, Bumjo Oh⁴, Hyeon Ju Kim^{1,3}

¹Department of Family Medicine, Jeju Nation University Hospital, Jeju, Korea

²Department of Medicine, Graduate School, Jeju National University, Jeju, Korea

³Department of Family Medicine, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

⁴Department of Family Medicine, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul, Korea

Background: Although obesity and health-related quality of life (HRQOL) in elderly are well known to be associated with obesity and sitting time, it is unclear whether effect of sedentary lifestyle on HRQOL is affected by body mass index (BMI) or not. So we analyzed the relationship between sitting time and HRQOL according to BMI groups in elderly Korean.

Methods: Participants aged over 60 from the 6th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2014 and 2015) were included. Participants were classified as normal weight and overweight/obese groups. Mean sitting times were compared between groups according to the EuroQol 5 dimension (EQ-5D) And logistic regression analyses were performed.

Results: Men with mobility, usual activity, or pain/discomfort domain problem had longer sitting time. Women with a problem in every domain had longer sitting time. Overweight/obese women with problem showed longer sitting time. Odds ratios (ORs) of mobility, usual activity, pain or discomfort, and low EQ-5D score domain were increased regardless of BMI groups in men. But, ORs of all domains were increased only in overweight/obese group in women.

Conclusions: In elderly Korean, prolonged sitting time associated with decreased HRQOL. Impaired HRQOL is associated with increased sitting time regardless of BMI in men. But only overweight/obese group showed association between prolonged sitting time and impaired HRQOL in women. These results represents that decrease in quality of life according to the increase of the sitting time differs according to the BMI in elderly Korean women.

Korean J Health Promot 2017;17(4):209-218

Keywords: Aged, Sedentary lifestyle, Body mass index, Obesity, Quality of life

서 론

인구의 고령화로 인해 노령 인구의 건강과 관련된 문제는 전 세계적으로 각 국가들의 주요한 이슈가 되고 있다.¹⁾ 이런 상황 하에서 노인 건강과 연관된 생활습관 요소를 파악하고 증재하는 것은 다양한 만성 질병의 예방과 조절 그

Received: October 19, 2017 Accepted: November 30, 2017

Corresponding author: **Hyeon Ju Kim, MD, PhD**
Department of Family Medicine, Jeju National University Hospital, 15
Aran 13-gil, Jeju 63241, Korea
Tel: +82-64-717-1830, Fax: +82-64-717-1581
E-mail: fmhjukim@hanmail.net

리고 이로 인한 발생하는 의료비용을 줄이는 데 도움이 될 것으로 기대된다.¹⁻⁴⁾ 생활습관 요소들 중 규칙적인 중고강도의 신체활동이 심뇌혈관질환 및 유방암, 대장암과 같은 질병의 위험을 낮출 뿐 아니라 이로 인한 사망률을 감소시킨다는 사실은 이미 기존 연구를 통해 잘 알려져 있는 사실이다.⁵⁾ 최근에는 신체활동과는 별개로 비활동적인 생활습관이 건강에 기여하는 부분에 대한 관심이 증가하고 있다.⁶⁾ 특히 대표적인 비활동적인 생활습관이라 할 수 있는 좌식 시간이 길면 길수록 신체활동 수준과는 상관없이 만성 질환 및 심뇌혈관질환, 유방암, 대장암의 위험도나 총 사망률이 증가하는 것으로 알려져 있다.⁷⁾ 이처럼 다양한 질병 위험과 연관된 요소로서의 신체활동, 좌식 시간에 대한 연구는 이미 다양하게 이루어지고 있다. 그러나 노인에서의 건강은 단지 질병의 발생 유무만으로 판단할 수 있는 것은 아니다.

질병의 유병 여부와는 별도로 노인에서의 건강은 보다 다각적 측면에서 평가되고 이해되어야 할 필요가 있으며, 이러한 측면에서 건강과 관련된 삶의 질을 평가하는 것이 중요성을 가진다. 노인에서의 건강이란 건강한 노화의 개념과 연관될 수 있는데, 이는 인지기능 및 정신적, 신체적인 기능을 보다 잘 유지해 삶을 주관적으로 만족스럽게 영위하는 것으로 이해될 수 있다.⁸⁾ 건강과 관련된 삶의 질은 신체적, 정신적, 사회적 영역의 건강에 대해서 주관적인 관점에서 평가한, 시간에 따라 변화 가능한 건강으로써⁹⁾ 의료 대상자를 중심으로 하여 실질적인 필요와 개선요소를 파악하고 제공할 수 있는 근거 및 지표가 되기 때문에 건강 관련 삶의 질에 대한 적절한 평가 및 재고를 위한 노력은 적정의료의 달성을 위해 반드시 필요하다고 할 수 있다.

노인에서의 비만은 일반 인구와 마찬가지로 다양한 질병 및 건강의 위험요소로 작용하는 것으로 알려져 있다.¹⁰⁾ 또한, 비만할수록 건강 관련 삶의 질은 낮은 것으로 알려져 있으며¹¹⁾ 비만과 좌식 시간의 관련성에 대한 기존 연구에 따르면 비만한 사람들의 경우 좌식 시간이 긴 경향이 있는 것으로 알려져 있다.^{12,13)} 또한 노인 남성에서 주말 동안의 좌식 시간이 길수록 삶의 질이 낮은 경향이 있다는 좌식 시간과 삶의 질 간의 부분적 연관성을 보고한 해외 연구 또한 존재하고 있다.¹⁴⁾ 하지만 건강 행태나 건강 관련 삶의 질은 문화적인 차이로 인한 영향이 존재하는 것으로 알려져 있을 뿐 아니라¹⁵⁾ 남녀 모두에서 어떤 연관성이 있는지, 과연 좌식 시간과 삶의 질 간의 연관성이 체질량지수에 따른 차이를 보이는지 분석한 선행연구는 없었다.

이에 본 연구는 우리나라 인구를 대표하는 자료로서 2014년도 2015년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 좌식 시간이 노인의 건강 관련 삶의 질에 미치는 영향이 체질량지수 수준에 따라 차이가 있는지 알아보고자 한다.

방 편

1. 연구 대상자

본 연구는 제6기 국민건강영양조사 2차년도(2014년) 및 3차년도(2015년)에 참여한 만 60세 이상의 노인을 대상으로 수행되었다. 정상군과 과체중/비만군 간의 비교를 위하여 체질량지수 18.5 kg/m^2 미만의 저체중 대상자는 연구 분석에서 제외하였다. 또한 좌식 시간에 대한 설문 및 건강관련 설문을 수행하지 못한 사람도 제외되었다. 총 연구 대상자는 3,295명으로 남자는 1,451명, 여자는 1,844명이었다. 국민건강영양조사는 보건복지부 질병관리본부에서 매년 주기로 시행하는 전국 규모의 단면조사(cross-sectional survey)이다. 전국시도 200여 곳에서 가구 단위를 기본으로 지역, 연령, 성별에 따라 대상자를 계층화하여 확률적으로 선택하도록 고안되어 전국민 표본화가 수행된 자료로, 표본은 전국을 대표할 수 있도록 계층화하여 추출하는 순환표본설계방식(rolling survey sampling)을 이용한 자료로 전국민을 대표할 수 있는 자료이다.

본 연구는 제6기 국민건강영양조사(2014-2015년)의 자료를 활용하였으며, 해당 자료의 조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 심의 및 승인을 받았다(승인번호 2013-12-EXP-03-5C, 2015-01-02-6C). 연구 자료는 공개된 웹을 통해 다운로드받았다. 본 연구는 헬싱키 선언(Declaration of Helsinki)의 윤리기준을 준수하여 수행되었다.

2. 주요변수

좌식 시간에 대한 자료는 Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) 설문을 이용하여¹⁶⁾ 획득하였다. 해당 설문의 질문은 "다음은 자는 시간을 제외하고, 일할 때나 집에 있을 때, 장소를 이동할 때, 친구와 함께 할 때에 앉아 있거나 누워 있는 것에 대한 질문입니다. 평소 하루에 앉아 있거나, 누워 있는 시간이 몇 시간입니까?"이며 응답은 하루에 몇 시간 몇 분을 보내는지 응답하도록 되어 있다. 응답 결과로 획득한 총 좌식 시간을 시간 단위로 환산하여 분석에 활용하였다. 신체계측 요소인 신장(cm)과 체중(kg)이 각각 0.1 cm 및 0.1 kg까지 실측되었고, 이를 이용하여 체질량지수를 산출하였다. 체질량지수는 아시아 태평양 지역 비만분류기준¹⁷⁾에 따라, 정상군(18.5 kg/m^2 이상 23 kg/m^2 미만), 과체중군(23 kg/m^2 이상 25 kg/m^2 미만), 비만군(25 kg/m^2 이상)의 3가지로 분류하였으며 본 연구에서는 정상군($18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{체질량지수} < 23 \text{ kg/m}^2$)과 과체중/비만군($23 \text{ kg/m}^2 \leq \text{체질량지수}$)의 두 군으로 대상자를 나누어 분석을 시행하였다.

3. 건강 관련 삶의 질 평가

국민건강영양조사에서는 건강과 관련된 삶의 질을 평가하기 위하여 EuroQol-5 Dimension (EQ-5D)¹⁸⁾ 설문도구를 이용하고 있다. EQ-5D는 현재 건강 상태에 대해 묻는 5개의 문항으로 구성되어 있다. 해당 문항은 각각 이동성(mobility, M), 자기관리능력(self-care, SC), 일상활동능력(usual activities, UA), 통증/불편(pain/discomfort, PD), 불안/우울(anxiety/depression, AD)의 영역으로 구성되어 있으며 각각의 영역에 대하여 ‘지장이 없는 상태’, ‘다소의 지장이 있는 상태’, ‘심각한 지장이 있는 상태’의 세 가지 답변 중 현재 본인의 상태에 해당하는 응답을 선택하도록 되어 있다. 본 연구에서는 건강 관련 삶의 질을 분석하기 위해 각 영역의 응답 중 ‘다소의 지장이 있는 상태’ 혹은 ‘심각한 지장이 있는 상태’에 해당하는 응답을 한 경우를 ‘문제가 있는 상태’로 정의하여 5가지 영역을 각각 문제가 있는 상태와 문제가 없는 상태로 이분화하였다.

본 연구는 EQ-5D의 한국인 가중치 모형을 분석에 이용하였으며 한국어판 EQ-5D의 신뢰도와 타당도를 평가하여 적용 가능한지 여부는 류마티스 환자를 대상으로 한 기존 연구를 통해 검증된 바 있다.¹⁹⁾ 다섯 가지 삶의 질 영역에 대한 설문과는 별개로 EQ-5D index score는 하나의 지표 점수로서 각 영역당 가능한 3가지의 상태에 따라 발생 가능한 243개의 삶의 질 상태 각각에 대해 가중치를 설정하여, 해당 가중치를 5가지 EQ-5D 영역 응답에 적용하여 산출할 수 있다. 본 연구에서 활용한 EQ-5D index score는 질병관리 본부에서 발간한 삶의 질 조사도구(EQ-5D)의 질 가중치 추정 연구²⁰⁾를 통해 산출되어 제공되었으며 해당 공식은 하기와 같다.

$$\begin{aligned} \text{EQ-5D index} = & 1 - (0.05 + 0.096 \times M2 + 0.418 \times M3 + 0.046 \times \\ & SC2 + 0.136 \times SC3 + 0.051 \times UA2 + 0.208 \times \\ & UA3 + 0.037 \times PD2 + 0.151 \times PD3 + 0.043 \\ & \times AD2 + 0.158 \times AD3 + 0.05 \times N3) \end{aligned}$$

상기 공식에서 M2는 이동성에 약간의 지장이 있는 경우에 1로 설정되며 해당하지 않는 경우 0으로 설정된다, M3은 이동성에 심각한 지장이 있을 때 1로 설정된다. 나머지 영역들 모두 마찬가지로 N3의 경우 심각한 지장이 있는 삶의 질 영역이 한 영역이라도 있는 경우 1로 설정된다. 삶의 질이 저하되었다고 판단할 수 있는 공식적인 EQ-5D index score의 절단값이 존재하지 않기 때문에, 본 연구에서는 EQ-5D index score를 남녀별로 각각 5분위로 나누어 그중 최하위 5분위수에 해당하는 경우를 ‘낮은 EQ-5D index score’로 설정하였다. 본 연구에서는 EQ-5D의 5가지 영역별로 ‘문제가 있는 상태’에 해당하거나 EQ-5D index

score가 ‘낮은 EQ-5D score’에 해당하는 경우 ‘삶의 질 저하상태’로 정의하였다.

4. 기타 삶의 질 관련 요인들

연구 대상자의 건강행태 및 인구학적 요소에 대한 데이터는 개인 면담을 통한 설문조사를 통해 수집되었다. 건강행태 요소로 흡연 여부, 알코올 섭취 정도, 신체활동 정도를 포함하였다. 흡연은 현재 흡연 여부를 확인하였으며, 알코올 섭취 정도는 고위험 음주 여부를 파악하였다. 고위험 음주는 국민건강영양조사의 기준을 따라 남성의 경우 주 2회 이상, 회당 7잔 이상(60 g 이상) 섭취하는 경우, 여성은 주 2회 이상, 회당 5잔 이상(40 g 이상) 섭취하는 경우로 정의하였다.²¹⁾ 신체활동 정도는 GPAQ 설문을 이용하여¹⁶⁾ 산정하였고 신진대사 해당치(metabolic equivalent of task -minute per week)로 정량화하였다. 총 신체활동량 및 신체활동 양상을 통해 각각 높은 신체활동 수준(high physical activity), 중등도 신체활동 수준(moderate physical activity), 낮은 신체활동 수준(low physical activity)으로 분류하였다.²²⁾

인구학적 변수로는 연령, 성별, 학력수준, 월수입, 결혼상태, 거주지역을 포함하였다. 학력수준은 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업 또는 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상의 세 그룹으로 분류하였다. 월수입은 가구 균등화 소득으로 환산하여 적용하였다. 결혼상태는 기혼, 이혼/별거/사별, 혹은 미혼의 세 상태로 분류하였다.

기타 건강 관련 삶의 질과 관련 있는 요소로 환자의 현재 동반 질병을 파악하였다. 설문을 통해 파악하여 고혈압, 당뇨병, 허혈성 심장질환, 뇌졸중, 각종 암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암, 갑상선암 및 기타암) 유병 여부를 파악하였고, 검진 결과 및 신체 계측 결과를 이용하여 대사증후군의 유병 여부를 판단하였다. 대사증후군 진단기준은 American Heart Association/National Heart Lung and Blood Institute에서 제시한 기준²³⁾을 이용하였다.

5. 통계분석

모든 통계분석은 STATA ver. 13.0 (Stata, College Station, TX, USA)을 이용하였다. 통계분석은 질병관리본부의 국민건강영양조사 원시자료 이용지침에 따라 가중치를 사용하여 복합표본분석을 시행하였으며, 연구 대상자의 기본 특성을 남녀별로 정상 체중군과 과체중/비만군으로 나누어 각각 평균과 표준오차, 또는 비율(%)로 표시하였다. 각 군 간의 차이는 연속형 변수의 경우 독립 표본 *t*-test를 통해 비교하였고, 범주형 변수의 경우 χ^2 -검정을 통해 비교하였다.

두 번째로 건강 관련 삶의 질과 좌식 시간과의 관계를 살펴보기 위하여 EQ-5D의 5가지 영역별 문제 여부 및 낮은 EQ-5D index score 해당 여부(남녀 각각 최하 5분위에 해당하는 경우)에 따라 그룹을 나누어 평균 좌식 시간을 구한 뒤, 독립 표본 *t*-test를 실시하여 비교하였다. 평균 보정시 연령, 음주, 흡연, 신체활동, 거주지역, 가구소득, 교육수준, 결혼 여부 및 동반질환(고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 심혈관질환, 뇌졸중, 만성 폐쇄성 폐질환, 관절염, 및 각종 암 경험)이 변수로 투입되었다. 또한 남녀 각각 체질량지수 그룹에 따른 하위집단(subgroup) 분석을 시행하였다.

마지막으로 체질량지수에 따른 좌식 시간과 삶의 질 저하 상태와의 연관성을 파악하기 위하여 로지스틱회귀분석을 수행하였다. EQ-5D의 각 설문 영역별로 ‘문제가 있는 상태’ 여부 및 낮은 EQ-5D index score 여부를 종속변수로 설정하였다. 분석은 모델 1, 2, 3으로 분석 모형을 나누어 각각의 모형별로 단계적으로 보정변수를 투입하여 시행하였다. 모델 1의 경우 연령을 보정하였고, 모델 2의 경우 연령에 음주, 흡연, 신체활동, 거주지역, 가구소득, 교육수준, 결혼상태를 추가 보정하였다. 모델 3의 경우는 여기에 추가적으로 동반질환(고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 심혈관질환, 뇌졸중, 만성 폐쇄성 폐질환, 관절염, 및 각종 암)을 보정하였다. 다변량분석시 변수들 간의 다중공선성 여부를 확인하기 위하여 분산팽창계수를 계산하였다. 본 연구에서 수행한 모든 분석 결과들의 *P*값은 양측성이며 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 기본 특성

총 3,295명이 연구 대상으로 선정되었으며 그중 남자는 1,451명, 여자는 1,844명이었다. 남자에서 평균 연령은 정상군과 과체중/비만군 각각 70.24±6.22세, 68.95±5.89세로 정상군이 높았으며 여자에서는 69.72±6.44세, 69.26±6.20세로 차이가 없었다. 정상군과 과체중/비만군의 평균 체질량지수는 남자에서 21.22±1.22 kg/m² vs. 25.64±2.01 kg/m² (*P*<0.001)였고, 여자에서는 21.30±1.14 kg/m² vs. 26.09±2.50 kg/m² (*P*<0.001)였다.

건강행태 요소를 보았을 때, 신체활동수준, 음주는 남녀 모두에서 정상군과 과체중/비만군의 차이가 없었으나 흡연율의 경우 남자에서만 정상군에 과체중/비만군에 비해 더 높은 흡연율을 보였다(25.52% vs. 18.12%, *P*=0.004).

동반질환 유병률을 보았을 때, 대사증후군, 고지혈증, 관절염의 경우 남녀 모두 정상군에 비해 과체중/비만군의 유병률이 높았다. 다만, 여자에서 당뇨병이나 암 경험의 경우는 정상

군이 과체중/비만군에 비해 더 높은 비율을 보였다(Table 1).

2. 체질량지수 그룹에 따른 좌식 시간 및 건강 관련 삶의 질 특성

평균 좌식 시간은 남자의 경우 정상군에 비해 과체중/비만군이 조금 길었으나 통계적으로 유의미한 차이는 아니었으며(6.93±3.56 hours/day vs. 7.28±3.62 hours/day, *P*=0.078) 여자에서도 두 군 사이에 두드러진 차이를 보이지 않았다(7.37±3.61 hours/day vs. 7.53±3.59 hours/day, *P*=0.381).

건강 관련 삶의 질 부분에 있어 EQ-5D의 각 영역별로 ‘문제가 있는 상태’의 비율을 보았을 때, 전반적으로 여자의 경우 남자에 비해 각 영역별로 ‘문제가 있는 상태’의 비율이 높았다. 이동성(M) 항목의 경우 남자에서는 체질량지수 그룹 간 비율 차이가 없었으나, 여자에서는 과체중/비만군의 비율이 더 높았다(33.67% vs. 40.22%, *P*=0.007). 불안/우울(AD) 항목의 경우는 남자에서 정상군의 비율이 상대적으로 높았으나(13.55% vs. 8.73%, *P*=0.004) 여자에서는 두드러진 차이가 없었다. 그 밖에 자기관리능력(SC), 일상활동능력(UA), 통증/불편(PD) 항목들의 경우는 남녀 모두 체질량지수 그룹에 따른 비율 차이가 없었다. 평균 삶의 질 지수(EQ-5D index score)의 경우 남자가 여자에 비해 전반적으로 높은 수치를 보였으며, 남녀 모두 체질량지수 그룹에 따른 삶의 질 지수에 유의미한 차이는 보이지 않았다(Table 1).

3. EQ-5D 영역별 문제 여부 및 낮은 EQ-5D index score 여부에 따른 평균 좌식 시간 비교

건강 관련 삶의 질 저하 상태의 여부에 따라 평균적인 좌식 시간에 차이가 있는지 비교분석을 수행하였다. 평균 좌식 시간 비교시 남자에서는 이동성, 일상활동능력, 통증 혹은 불편 영역에 문제가 있는 경우, 낮은 EQ-5D에 해당하는 경우에 평균 좌식 시간이 유의미하게 길었다. 여자의 경우 EQ-5D 전 영역에 걸쳐 문제가 있는 경우 그리고 낮은 EQ-5D score에 해당하는 군의 평균 좌식 시간이 그렇지 않은 군과 비교하여 두드러지게 긴 것으로 확인되었다(Figure 1).

남녀 각각 체질량지수 그룹에 따른 하위집단(subgroup) 분석을 시행한 결과 남자에서는 체질량지수 그룹에 상관없이 이동성, 일상활동능력, 통증/불편 영역에 문제가 있거나 EQ-5D score가 낮은 경우 평균 좌식 시간이 길었고, 여자에서는 정상군의 경우에는 이동성에 문제가 있는 경우만 평균 좌식 시간이 길었으나, 과체중/비만군의 경우는 5가지 영역에서 문제가 있거나 EQ-5D가 낮은 경우 평균 좌식 시간이 긴 것으로 확인되었다(Figure 2).

Table 1. Baseline characteristic according to sex and BMI categories^a

Variable	Men (n=1,451)		Women (n=1,844)		P
	18.5≤BMI<23 (n=546)	23≤BMI (n=905)	18.5≤BMI<23 (n=591)	23≤BMI (n=1,253)	
Age, y	70.14±6.22	68.95±5.89	69.72±6.44	69.26±6.20	0.146
Height, cm	165.48±5.70	165.69±5.65	152.65±5.89	152.24±5.74	0.158
Weight, kg	58.21±5.57	70.47±7.33	49.71±4.68	60.55±7.21	<0.001
BMI, kg/m ²	21.22±1.22	25.64±2.01	21.30±1.14	26.09±2.50	<0.001
Current smoker	135 (25.52)	162 (18.12)	13 (2.26)	21 (1.72)	0.466
Alcohol use, high risk ^c	43 (8.08)	108 (12.08)	4 (0.69)	16 (1.31)	0.504
Physical activity					0.214
LPA	294 (53.85)	472 (52.15)	366 (61.93)	823 (65.68)	
MPA	179 (32.78)	323 (35.69)	196 (33.16)	365 (29.13)	
HPA	73 (13.37)	110 (12.15)	29 (4.91)	65 (5.19)	0.382
Residential area					
Urban	394 (72.16)	671 (774.14)	448 (75.80)	926 (73.90)	
Rural	152 (27.84)	234 (25.86)	143 (24.20)	327 (26.10)	
Monthly income					0.101
Low	199 (36.51)	270 (29.93)	233 (39.56)	528 (42.41)	
Low-middle	179 (32.84)	256 (28.38)	156 (26.49)	357 (28.67)	
High-middle	95 (17.43)	207 (22.95)	111 (18.85)	218 (17.51)	
High	72 (13.21)	169 (18.74)	89 (15.11)	142 (11.41)	
Education					0.037
<Elementary	209 (38.49)	326 (36.18)	377 (64.22)	875 (70.06)	
Middle/high	247 (45.49)	405 (44.95)	169 (28.79)	308 (24.66)	
≥College	87 (16.02)	170 (18.87)	41 (6.98)	66 (5.28)	
Marital status					0.949
Single	4 (0.73)	6 (0.66)	4 (0.68)	7 (0.56)	
Divorced/separated/widowed	65 (11.93)	83 (9.17)	243 (41.12)	519 (41.42)	
Married	476 (87.34)	816 (90.17)	344 (58.21)	727 (58.02)	
Metabolic syndrome	97 (17.77)	457 (50.50)	123 (20.81)	666 (53.15)	<0.001
Hypertension	370 (67.77)	647 (71.49)	414 (70.05)	920 (73.42)	0.131
Hyperlipidemia	83 (15.20)	196 (21.66)	184 (31.13)	478 (38.15)	0.003
Diabetes	337 (61.72)	524 (57.90)	397 (67.17)	766 (61.13)	0.012
Stroke	32 (5.86)	65 (7.18)	31 (5.25)	68 (5.43)	0.872
Coronary heart disease	40 (7.33)	70 (7.73)	26 (4.40)	80 (6.38)	0.087
Arthritis	52 (9.5)	131 (14.48)	211 (35.70)	563 (44.93)	<0.001
COPD	9 (1.65)	16 (1.77)	4 (0.68)	8 (0.64)	0.924
No. of comorbidities.	62 (11.36)	79 (8.73)	62 (10.49)	91 (7.26)	0.019
Sitting time, hours/day	1.80±1.10	1.90±1.09	2.24±1.15	2.37±1.16	0.031
EQ-5D (some/extreme problem)	6.93±3.56	7.28±3.62	7.37±3.61	7.53±3.59	0.381
Mobility	125 (22.89)	206 (22.76)	199 (33.67)	504 (40.22)	<0.001
Self-care	30 (5.49)	58 (6.41)	67 (11.34)	140 (11.17)	0.917
Usual activity	76 (13.92)	111 (12.27)	122 (20.64)	291 (23.22)	0.215
Pain/discomfort	125 (22.89)	237 (26.19)	229 (38.75)	525 (41.90)	0.199
Anxiety/depression	74 (13.55)	79 (8.73)	131 (22.17)	241 (19.23)	0.143
EQ-5D index score	0.924±0.132	0.927±0.122	0.867±0.189	0.862±0.175	0.562

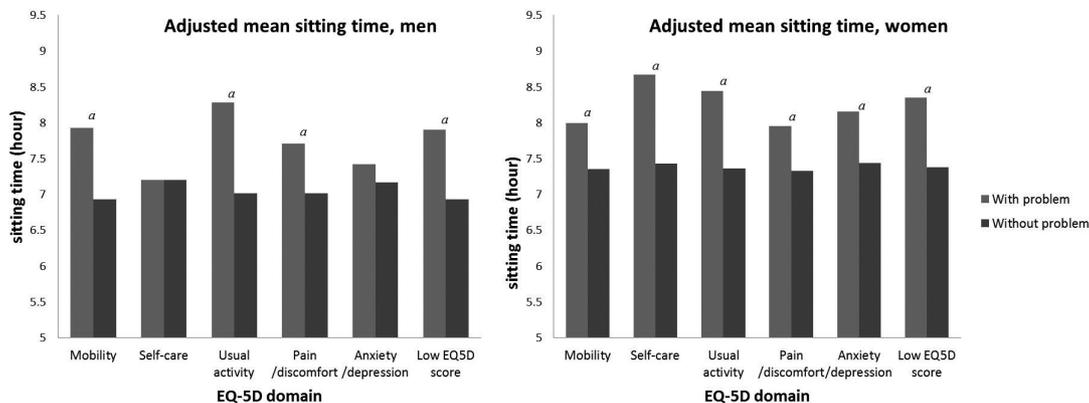
Abbreviations: BMI, body mass index; LPA, low physical activity; MPA, moderate physical activity; HPA, high physical activity; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; EQ-5D, EuroQol comprising five dimensions.

^aValues are represented as number (%) or mean±standard error unless otherwise indicated.

^bP-value by independent t-test (continuous variables) or χ^2 test (categorical variables).

^cDefined as consuming more than 7/5 (man/woman) standard alcoholic drinks at one time more than twice a week.

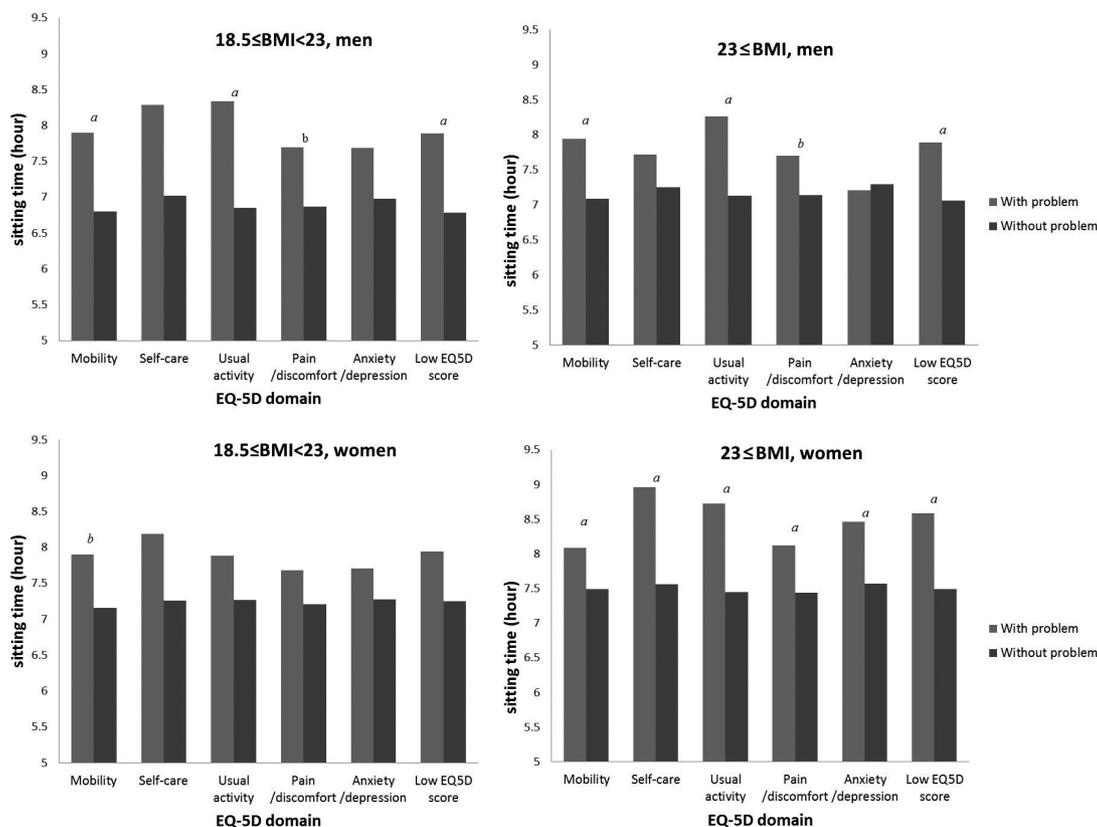
Figure 1. Mean sitting time according to EQ-5D domain problem by sex. Shown are comparisons of adjusted mean sitting times between subjects with or without problem within each EQ-5D domain. *P*-values were calculated by *t*-test. Sitting time were adjusted for age, alcohol, smoking, physical activity, residential area, income, education, marital status, and comorbidities (hypertension, hypercholesterolemia, diabetes, coronary heart disease, stroke, COPD, arthritis, and cancer).



Abbreviations: EQ-5D, EuroQol comprising five dimensions; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

^a*P*<0.01.

Figure 2. Mean sitting time according to EQ-5D domain problem by sex and BMI categories. Shown are comparisons of adjusted mean sitting times between subjects with or without problem within each EQ-5D domain. *P*-values were calculated by *t*-test. Sitting time were adjusted for age, alcohol, smoking, physical activity, residential area, income, education, marital status, comorbidities (hypertension, hypercholesterolemia, diabetes, coronary heart disease, stroke, COPD, arthritis, cancer).



Abbreviations: EQ-5D, EuroQol comprising five dimensions; BMI, body mass index; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

^a*P*<0.01.

^b*P*<0.05.

4. 체질량지수 그룹에 따른 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질 간의 연관성

좌식 시간과 삶의 질의 연관성을 보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 분석에 앞서 변수들 간의 다중공선성 여부를 확인하기 위하여 분산팽창계수를 계산한 결과 모두 5 미만으로 독립변수의 독립성이 확인되었다.

분석 결과 남자는 정상군과 과체중/비만군에서 비슷한 양상을 보였다. 정상군과 과체중/비만군 모두 모델 1, 2, 3의 모든 분석 모형에서 좌식 시간 증가(1시간)에 따라 특정 영역에서의 교차비 증가가 확인되었다(과체중/비만군의 통증 혹은 불편 영역의 모델 1 분석 제외). 특히 분석 모델 3에서 이동성(odds ratio [OR] 1.07, 95% confidence interval [CI] 1.01-1.14 vs. OR 1.17, CI 1.02-1.12), 일상활동능력(OR 1.09, CI 1.03-1.15 vs. OR 1.09, CI 1.03-1.15), 통증/불편 영역(OR 1.06, CI 1.00-1.12 vs. OR 1.04, CI 1.00-1.09), 낮은 EQ-5D score 부분(OR 1.07, CI 1.01-1.14 vs. OR 1.06, CI 1.01-1.11)에서 교차비가 증가가 확인되었다. 다만 정상군과 과체중/비만군 양측 모두에서 자기관리영역과 불안 및 우울영역에서는 유의미한 교차비 증가를 보이지 않았다.

여자는 과체중/비만군에서 모든 분석 모형에서 좌식 시간이 길어질수록 전체 종속변수 영역에서 ‘문제가 있는 경우’ 혹은 ‘낮은 EQ-5D score’에 해당하는 교차비가 증가하는 결과를 보였다. 모델 3을 통한 분석시 이동성(OR 1.04, CI 1.01-1.08), 자기관리(OR 1.10, CI 1.04-1.16), 일상활동능력(OR 1.10, CI 1.06-1.14), 통증/불편영역(OR 1.05, CI 1.02-1.09), 불안/우울영역(OR 1.07, CI 1.02-1.12), 낮은 EQ-5D score 부분(OR 1.08, CI 1.04-1.13)과 같이 모든 영역에서 교차비가 증가하는 것으로 확인되었다. 정상군의 경우는 모델 1을 통한 분석의 경우에는 이동성(OR 1.06, CI 1.01-1.12), 자기관리(OR 1.10, CI 1.02-1.18), 일상활동능력(OR 1.08, CI 1.02-1.14), 통증/불편(OR 1.06, CI 1.01-1.11), 낮은 EQ-5D score 영역(OR 1.07, CI 1.01-1.13)에서 유의미한 교차비 증가를 보였으나 모델 3에서는 유의미한 교차비 증가를 보이는 영역이 없었다. 여자에서는 체질량지수 수준에 따라 좌식 시간과 삶의 질 저하 여부의 연관성에 두드러진 차이가 나타났다(Table 2).

고 찰

본 연구의 주된 목적은 과연 한국의 60세 이상 노인 남녀에서 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질 간의 상관관계가 존재하는지를 파악하고, 상관관계가 체질량지수 상태에 따라 차이가 있는지를 파악하는 것이었다. 분석 결과 남녀 모두

에서 건강 관련 삶의 질에 문제가 있는 경우 좌식 시간이 긴 것을 확인할 수 있었으며, 체질량지수 그룹에 따른 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질 상태의 교차비는 남녀 간에 차이를 보였다. 남자에서는 체질량지수 그룹과 상관없이 좌식 시간 증가에 따라 이동성, 일상활동능력, 통증/불편 영역, 낮은 EQ-5D score 부분의 교차비가 증가하였으나, 여자에서는 이동성 영역에서만 정상군, 과체중/비만군의 교차비가 모두 증가하고, 나머지 영역의 경우 과체중/비만군에서만 연관성이 두드러지게 확인되었다. 이는 여자의 경우 좌식 시간 증가에 따른 삶의 질 저하가 체질량지수의 영향을 받는다는 사실을 부분적으로 시사한다.

기존 연구에 따르면 좌식 시간의 증가는 신체활동 수준과 독립적으로 삶의 질 저하와 연관되어 있다.²⁴⁾ 이는 본 연구 결과에서도 마찬가지로, 남녀 모두에서 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질 사이의 연관성에 대한 분석을 수행한 결과 신체활동수준을 보정하더라도 좌식 시간이 길어질수록 삶의 질이 저하되는 결과를 보였다.

기존 연구에 의하면 과체중 및 비만은 삶의 질 저하와 연관되어 있다.²⁵⁾ 비만 및 과체중이 다양한 질병 상태와 그로 인한 증상들과 연관되어 있기 때문에 건강 관련 삶의 질이 저하되는 것으로 이해할 수 있지만, 동반 질병 상태를 보정한 분석을 통해서도 그 영향은 여전히 유의미하게 나타나는 결과를 확인할 수 있었다. 상기 언급된 질병 요소 이외에 알려진 과체중 및 비만과 연관된 삶의 질 저하 기전은 하기와 같다.²⁶⁾ 우선 비만이나 과체중 상태는 이미 진행된 질병 유무와 상관없이 개인의 신체기능을 제한한다. 또한 비만하다는 사회적 인식이 사회적인 상황에서 개개인으로 하여금 적극적인 사회적 역할을 하기 힘들게 만드는 요소가 된다.

일반적으로 좌식 시간 증가로 인한 건강 관련 삶의 질 저하의 기전으로 이해되는 것은 신체 기능의 저하²⁷⁾나 사회적인 활동의 참여 감소로 인해 혼자 사용하는 여가시간의 증가²⁸⁾를 꼽는다. 이 외에도 인지 장애²⁹⁾나, 불안과 우울 장애,³⁰⁾ 심폐기능의 저하 상태³¹⁾의 동반 여부도 좌식 시간을 증가시키며 삶의 질을 저하시키는 기전으로 작용할 수 있을 것이다. 남자에서 두드러지지 않았던 체질량지수에 따른 좌식 시간과 삶의 질 간의 관계가 여성에서 두드러진 점을 생각할 때, 노년기 여성에서의 신체기능 감소가 남성에게 비해 더욱 두드러진다는 점,³²⁾ 노년기 우울증의 유병률이 여성에서 더 높다는 점³³⁾ 등을 고려할 때, 높은 체질량지수로 인한 신체기능 감소의 효과 및 우울 장애 등의 영향이 더 크게 나타나는 것은 아닌지 추측해볼 수 있다. 다만 해당 기전들의 기여를 확인하기 위해서는 시간의 변화에 따른 객관적인 신체 기능 변화에 대한 평가 및 우울감 등의 정서적 변화가 좌식 시간 변화 양상과 함께 평가되어야 할

Table 2. ORs and 95% CI for impaired status of health related quality of life^a per hour increase in sitting time by sex and BMI categories

Variable	Men		Women	
	18.5≤BMI<23	23≤BMI	18.5≤BMI<23	23≤BMI
Mobility				
Model 1 ^b	1.07 (1.01-1.13) ^c	1.07 (1.02-1.11) ^d	1.06 (1.01-1.12) ^c	1.04 (1.00-1.07) ^c
Model 2 ^e	1.08 (1.02-1.15) ^d	1.06 (1.02-1.12) ^d	1.06 (1.00-1.12) ^c	1.04 (1.00-1.08) ^c
Model 3 ^f	1.07 (1.01-1.14) ^c	1.07 (1.02-1.12) ^d	1.05 (0.99-1.11)	1.04 (1.01-1.08) ^c
Self-care				
Model 1	1.03 (0.94-1.14)	1.05 (0.97-1.13)	1.10 (1.02-1.18) ^d	1.10 (1.05-1.15) ^d
Model 2	1.09 (0.97-1.21)	1.03 (0.95-1.12)	1.06 (0.98-1.15)	1.09 (1.04-1.15) ^d
Model 3	1.08 (0.97-1.20)	1.03 (0.95-1.11)	1.06 (0.98-1.15)	1.10 (1.04-1.16) ^d
Usual activity				
Model 1	1.09 (1.02-1.16) ^d	1.08 (1.02-1.14) ^d	1.08 (1.02-1.14) ^d	1.09 (1.05-1.13) ^d
Model 2	1.12 (1.04-1.20) ^d	1.09 (1.03-1.16) ^d	1.04 (0.98-1.11)	1.10 (1.05-1.14) ^d
Model 3	1.09 (1.03-1.15) ^d	1.09 (1.03-1.15) ^d	1.04 (0.98-1.11)	1.10 (1.06-1.14) ^d
Pain/discomfort				
Model 1	1.06 (1.00-1.12) ^c	1.03 (0.99-1.08)	1.06 (1.01-1.11) ^d	1.05 (1.02-1.09) ^d
Model 2	1.07 (1.00-1.13) ^c	1.04 (1.00-1.09) ^c	1.04 (0.99-1.09)	1.05 (1.02-1.09) ^d
Model 3	1.06 (1.00-1.12) ^c	1.04 (1.00-1.09) ^c	1.03 (0.98-1.09)	1.05 (1.02-1.09) ^d
Anxiety/depression				
Model 1	1.05 (0.99-1.13)	0.98 (0.92-1.04)	1.04 (0.99-1.10)	1.07 (1.03-1.11) ^d
Model 2	1.05 (0.98-1.13)	0.99 (0.93-1.06)	1.03 (0.97-1.10)	1.07 (1.02-1.11) ^d
Model 3	1.04 (0.97-1.11)	0.99 (0.93-1.06)	1.03 (0.97-1.09)	1.07 (1.02-1.12) ^d
Low EQ-5D score				
Model 1	1.07 (1.01-1.13) ^c	1.06 (1.02-1.11) ^d	1.07 (1.01-1.13) ^c	1.08 (1.04-1.12) ^d
Model 2	1.08 (1.02-1.15) ^d	1.06 (1.01-1.11) ^d	1.05 (0.98-1.11)	1.08 (1.04-1.12) ^d
Model 3	1.07 (1.01-1.14) ^c	1.06 (1.01-1.11) ^d	1.04 (0.98-1.11)	1.08 (1.04-1.13) ^d

Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index; EQ-5D, EuroQol comprising five dimensions; COPD, chronic obstructive pulmonary disease.

Values are presented as OR (95% CI); OR (95% CI) by logistic regression analyses.

^aImpaired status of health related quality of life: some or extreme problems in EQ-5D domains and the lowest 20% in EQ-5D index score.

^bModel 1: adjusted for age

^c $P < 0.05$.

^d $P < 0.01$.

^eModel 2: adjusted for age, alcohol, smoking, physical activity, residential area, income, education, and marital status.

^fModel 3: adjusted for age, alcohol, smoking, physical activity, residential area, income, education, marital status, and comorbidities (hypertension, hypercholesterolemia, diabetes, coronary heart disease, stroke, COPD, arthritis, and cancer).

필요가 있다.

상기 언급된 좌식 시간 증가로 인한 삶의 질 저하 기전 중 비만, 체중증가와 연관되어 작용할 수 있는 요소들은 하기와 같다. 우선 비만 및 체중증가로 인한 심폐기능 저하³⁴⁾ 및 신체기능의 감소³⁵⁾가 좌식시간 증가와 관련 있을 수 있다. 또한 비만으로 인한 사회적인 활동 참여 감소가 신체활동을 감소시키고³⁶⁾ 이로 인해 좌식시간이 증가할 수 있다. 또한 불안이나 우울장애와 흔히 동반되어 발생하는 체중 증가 및 좌식 시간의 증가를 생각해볼 수 있다.³⁷⁾

본 연구의 강점은 대한민국 인구를 대표하는 자료를 이용하여 한국 노인에서의 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질의 연관성에 대한 대표성이 있는 결과를 얻을 수 있었다는 점과 신체활동 수준을 평가하는 데 있어 타당성이 검증되어 새롭게 도입된 GPAQ 설문도구를 이용하여 좌식 시간과 신체활동 수준을 평가하였다는 점을 들 수 있다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 존재한다. 본 연구는 단면 연구로서 체질량지수 수준에 따른 좌식 시간과 건강 관련 삶의 질 간의 연관성은 볼 수 있었지만, 그 인과관계에 대해서는 설명하기 어려운 측면이 있다. 또한 자가 설문을 통해 측정된 좌식 시간의 정확성에 제한점이 존재할 수 있다. 따라서 코호트 연구 등을 통하여 좌식 시간 수준의 변화 양상과 건강 건강 관련 삶의 질의 변화 및 관련 기전에 기여하는 요소들의 변화 양상들을 분석하는 추가 연구가 필요할 수 있다. 또한 가속도기 등을 이용하여 획득된 좌식 시간 자료를 이용한 연구가 본 연구의 제한점을 해소해줄 수 있을 것이다. 결론적으로 본 연구를 통해 대한민국 60세 이상 노인 남녀에서 좌식 시간의 증가는 삶의 질 저하와 연관되어 있고, 남자에서는 체질량지수 수준과 상관없이 좌식 시간의 증가가 삶의 질 저하와 연관된 반면, 노인 여자의 경우 과체중, 비만에 해당하는 경우 좌식 시간 증가에

의한 삶의 질 저하가 더 두드러진다는 결론을 얻을 수 있었으며 노인 인구에서 삶의 질 개선을 위해 좌식 시간 감소라는 생활 습관 요소의 변화가 중요함을 시사한다.

요 약

연구배경: 노인에서 비만과 삶의 질 저하, 비만과 좌식 시간이 연관 관계가 있는 것으로 알려져 있지만 좌식 시간과 삶의 질 간의 연관성이 체질량지수에 따라 차이가 있는지는 잘 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 노인에서 좌식 시간이 삶의 질에 미치는 영향이 체질량지수 수준에 따라 차이가 있는지 알아보려고 한다.

방법: 제6기 국민건강영양조사(2014년과 2015년)에 참여한 만 60세 이상 노인을 대상으로 하여 대상자는 정상 체중군과, 과체중/비만군으로 분류하였다. 삶의 질 문제 여부에 따른 평균 좌식 시간을 비교하였고, 삶의 질 저하 상태를 종속변수로 로지스틱회귀분석을 시행하였다.

결과: 남자는 이동성, 일상활동능력, 통증/불편 영역에 문제가 있는 경우 평균 좌식 시간이 길었다. 여자는 모든 영역에서 문제가 있으면 좌식 시간이 길었다. 과체중/비만군 여자에서는 문제가 있는 경우 좌식 시간이 길었으나, 정상군에서는 이동성 영역에 문제가 있는 경우만 좌식 시간이 길었다. 남자는 정상군과 과체중/비만군 모두 좌식 시간이 길어질수록 이동성, 일상활동능력, 통증/불편 영역, 낮은 EQ-5D score에서 교차비가 증가하였다. 여자는 과체중/비만군에서는 좌식 시간이 길어지면 모든 영역에서 교차비가 증가하였으나 정상군에서는 두드러진 교차비 증가가 확인되지 않았다.

결론: 한국 노인에서 좌식 시간의 증가는 삶의 질 저하와 연관되어 있고, 남자에서는 체질량지수 수준과 상관없이 좌식 시간의 증가가 삶의 질 저하와 연관된 반면, 여자의 경우 과체중, 비만에 해당하는 경우 좌식 시간 증가에 의한 삶의 질 저하가 더 두드러진다. 본 결과는 한국 노인 여자에서 좌식 시간 증가에 따른 삶의 질 저하가 체질량지수에 따라 차이가 있다는 점을 시사한다.

중심 단어: 노인, 좌식 생활, 비만, 체질량지수, 삶의 질

REFERENCES

- World Health Organization. Good health adds life to years: global brief for World Health Day 2012. In Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012. [Accessed Sept 26, 2017]. Available from: http://www.who.int/ageing/publications/hd2012_global_brief/en/.
- Oldridge NB. Economic burden of physical inactivity: health-care costs associated with cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15(2):130-9.
- Martínez-Gómez D, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Combined impact of traditional and non-traditional health behaviors on mortality: a national prospective cohort study in Spanish older adults. *BMC Med* 2013;11:47.
- Scarborough P, Bhatnagar P, Wickramasinghe KK, Allender S, Foster C, Rayner M. The economic burden of ill health due to diet, physical inactivity, smoking, alcohol and obesity in the UK: an update to 2006-07 NHS costs. *J Public Health (Oxf)* 2011;33(4):527-35.
- Health UDO, Services H. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Be Active, Healthy and Happy! [Internet]. Washington: US Department of Health and Human Services; 2008. [Accessed Sept 26, 2017]. Available from: <https://health.gov/paguidelines/df/paguide.pdf>.
- Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2010;38(3):105-13.
- Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(5):998-1005.
- Rowe JW, Kahn RL. Successful aging. *Gerontologist* 1997; 37:433-40.
- Spilker B. Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials. 2nd ed. Philadelphia Pennsylvania: Lippincott-Raven Publishers; 1996. p.11-24.
- Goulart AC, Rexrode KM. Health consequences of obesity in the elderly: a review. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2007;1(4):340-7.
- Banegas JR, López-García E, Graciani A, Guallar-Castillón P, Gutierrez-Fisac JL, Alonso J, et al. Relationship between obesity, hypertension and diabetes, and health-related quality of life among the elderly. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007;14(3): 456-62.
- Pedisic Z, Grunseit A, Ding D, Chau JY, Banks E, Stamatakis E, et al. High sitting time or obesity: which came first? Bidirectional association in a longitudinal study of 31,787 Australian adults. *Obesity (Silver Spring)* 2014;22(10):2126-30.
- van Uffelen JG, Watson MJ, Dobson AJ, Brown WJ. Sitting time is associated with weight, but not with weight gain in mid-aged Australian women. *Obesity (Silver Spring)* 2010;18(9):1788-94.
- Vallance JK, Eurich D, Marshall AL, Lavalley CM, Johnson ST. Associations between sitting time and health-related quality of life among older men. *Ment Health Phys Act* 2013;6(1):49-54.
- Lim JW, Gonzalez P, Wang-Letzkus MF, Ashing-Giwa KT. Understanding the cultural health belief model influencing health behaviors and health-related quality of life between Latina and Asian-American breast cancer survivors. *Support Care Cancer* 2009;17(9):1137-47.
- World Health Organization. Global physical activity questionnaire (GPAQ) analysis guide [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012. [Accessed Sept 26, 2017]. Available from: http://www.who.int/ageing/publications/whd2012_global_brief/en/.
- Weissel RC. Body mass index as an indicator of obesity. *Asia Pac J Clin Nutr* 2002;11(Suppl 8):S667-751.
- Rabin R, de Charro F. EQ-SD: a measure of health status from

- the EuroQol Group. *Ann Med* 2001;33(5):337-43.
19. Kim MH, Cho YS, Uhm WS, Kim S, Bae SC. Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the EQ-5D in patients with rheumatic diseases. *Qual Life Res* 2005;14(5):1401-6.
 20. Lee YK, Nam HS, Chuang LH, Kim KY, Yang HK, Kwon IS, et al. South Korean time trade-off values for EQ-5D health states: modeling with observed values for 101 health states. *Value Health* 2009;12(8):1187-93.
 21. World Health Organization. International guide for monitoring alcohol consumption and related harm [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2000. [Accessed Sept 26, 2017]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66529/WHO_MSD_MSB_00.4.pdf.
 22. Herrmann SD, Heumann KJ, Der Ananian CA, Ainsworth BE. Validity and reliability of the global physical activity questionnaire (GPAQ). *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2013;17(3):221-35.
 23. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112(17):2735-52.
 24. Rosenkranz RR, Duncan MJ, Rosenkranz SK, Kolt GS. Active lifestyles related to excellent self-rated health and quality of life: cross sectional findings from 194,545 participants in The 45 and Up Study. *BMC Public Health* 2013;13:1071.
 25. Jia H, Lubetkin EI. The impact of obesity on health-related quality-of-life in the general adult US population. *J Public Health (Oxf)* 2005;27(2):156-64.
 26. Frank Hu, Kim D, Kawachi I. *Obesity epidemiology* 1th ed. New York: Oxford University Press; 2008. p. 234-26.
 27. Olivares PR, Gusi N, Prieto J, Hernandez-Mocholi MA. Fitness and health-related quality of life dimensions in community-dwelling middle aged and older adults. *Health Qual Life Outcomes* 2011;9:117.
 28. Salmon J, Owen N, Crawford D, Bauman A, Sallis JF. Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychol* 2003;22(2):178-88.
 29. Hamer M, Stamatakis E. Prospective study of sedentary behavior, risk of depression, and cognitive impairment. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46(4):718-23.
 30. de Wit L, van Straten A, Lamers F, Cuijpers P, Penninx B. Are sedentary television watching and computer use behaviors associated with anxiety and depressive disorders? *Psychiatry Res* 2011;186(2-3):239-43.
 31. Kulinski JP, Khera A, Ayers CR, Das SR, De Lemos JA, Blair SN, et al. Association between cardiorespiratory fitness and accelerometer-derived physical activity and sedentary time in the general population. *Mayo Clin Proc* 2014;89(8):1063-71.
 32. Murtagh KN, Hubert HB. Gender differences in physical disability among an elderly cohort. *Am J Public Health* 2004;94(8):1406-11.
 33. Nolen-Hoeksema S. Gender differences in depression. *Curr Dir Psychol Sci* 2001;10(5):173-6.
 34. Vasan RS. Cardiac function and obesity. *Heart* 2003;89(10):1127-9.
 35. Lang IA, Llewellyn DJ, Alexander K, Melzer D. Obesity, physical function, and mortality in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2008;56(8):1474-8.
 36. Storch EA, Milsom VA, Debraganza N, Lewin AB, Geffken GR, Silverstein JH. Peer victimization, psychosocial adjustment, and physical activity in overweight and at-risk-for-overweight youth. *J Pediatric Psychol* 2006;32(1):80-9.
 37. Strine TW, Mokdad AH, Dube SR, Balluz LS, Gonzalez O, Berry JT, et al. The association of depression and anxiety with obesity and unhealthy behaviors among community-dwelling US adults. *Gen Hosp Psychiatry* 2008;30(2):127-37.