

좌식시간 및 신체활동 수준과 노인 비만과의 연관성

서울대학교 사범대학 체육교육과

손남국 · 성호용 · 김연수

The Association between the Levels of Sedentary Time, Physical Activity, and Obesity in Korean Older Adults

Namkuk Son, Hoyong Sung, Yeonsoo Kim

Department of Physical Education, College of Education, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine the association between the levels of sedentary time, physical activity, and obesity in Korean older adults.

Methods: A cross-sectional analysis was performed on 1,396 Korean older adults aged 65 to 80 years from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2018. Complex samples logistic regression was used to examine the relationship between the levels of sedentary time, physical activity, and obesity.

Results: The high sedentary group (≥ 8 hours/day) had significantly greater odds of having obesity than the low sedentary group (< 8 hours/day). But there was no statistically significant difference in odds of having obesity between the high active group (≥ 600 metabolic equivalent of task [MET]-minute/week) and the low active group (< 600 MET-minute/week). The high sedentary/low active group had significantly greater odds of having obesity than the low sedentary/high active group and the low sedentary/low active group. But there was no statistically significant difference in odds of having obesity compared to the high sedentary/high active group.

Conclusion: Higher sedentary time (≥ 8 hours/day) was associated with a higher risk of having obesity, independent of meeting higher physical activity level (≥ 600 MET-minute/week) in Korean older adults.

Keywords: Obesity, Older adults, Physical activity, Sedentary time

서론

비만이란 체내에 지방이 과도하게 축적된 상태를 의미하며¹, 체질량지수(body mass index)를 기준으로 세계보건기구(World health organization, WHO)에서는 30 kg/m^2 이상¹을, 대한비만학회에서는 25 kg/m^2 이상²을 비만이라고 정의한다. 비만은 당뇨병, 고혈압, 그리고 심장병과 뇌졸중 등의 심혈관 질환을 포함한 여러 만성질환의 주요한 위험요인이다^{1,3}. 비만에 영향을 미치는 요인은 신체활동의 감소, 좌식시간(sedentary time)의 증가, 칼로리 섭취량 증가, 내분비계 질환, 유전적 요인 등이 있으며³⁻⁵, 노인의 경우 신체조성의 변화와 대사율 감소에 의한 체중 증가가

Received: February 4, 2021 Revised: March 26, 2021

Accepted: April 20, 2021

Correspondence: Yeonsoo Kim

Department of Physical Education, College of Education, Seoul National University, #408 Sports and Culture Research Building 71-1, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea

Tel: +82-2-880-7794, Fax: +82-2-872-2867

E-mail: kys0101@snu.ac.kr

Copyright ©2021 The Korean Society of Sports Medicine

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

비만을 야기할 수 있다⁵.

국내 70세 이상 노인 인구의 비만 유병률은 2010년에는 30.6%였으나, 2018년에는 38.0%로 증가하였다⁶. 남성의 경우 24.5%에서 30.6%로, 여성의 경우 34.4%에서 43.0%로 각각 증가한 것으로 나타나 노인 비만 인구가 점진적으로 증가하고 있는 것을 볼 수 있다⁶.

미국스포츠의학회(American College of Sports Medicine, ACSM)에서는 좌식생활을 주로 하는 미국인의 경우 일반적으로 18세부터 55세 사이에 체중이 약 8-9 kg 증가하며, 이후 10년간 약 1-2 kg이 더 증가하는데 이는 대부분 체지방의 증가로 인한 결과라고 하였다⁷. 또한 과체중인 중년 및 노인을 대상으로 한 연구에서 최대 산소섭취량의 60% 이상에 해당하는 중강도 유산소 신체활동이 체지방 감소에 효과적이었으며, 약 2-9개월간의 유산소 신체활동으로 인한 평균 체중 감소 비율은 약 1-4%로 나타났다고 하였다^{8,9}. 따라서 중강도 유산소 신체활동은 과체중 노인의 체중 감소를 위한 효과적인 방법이라고 하였다⁷.

일반적으로 65세 이상 노인의 건강 증진을 위해 권장되는 신체활동 수준은 대사당량(metabolic equivalent of task, MET)을 기준으로 주당 150분 이상의 중강도(3.0-5.9 METs)나 75분 이상의 고강도(≥ 6 METs) 또는 이와 같은 수준의 중강도와 고강도를 혼합한 방식의 유산소 신체활동을 수행하는 것이다^{10,11}.

좌식시간은 좌식행동(sedentary behavior)을 수행한 시간을 의미하며¹², 좌식행동은 깨어있는 동안 앉아있거나, 기대거나, 누운 자세로 있는 동안 에너지 소비량이 1.5 METs 이하로 소비되는 행동을 의미한다^{11,12}. 좌식행동은 비만, 제2형 당뇨병, 심혈관 질환, 면역기능 약화, 모든 원인으로 인한 사망률(all-cause mortality) 등과 연관성이 있으며¹³⁻¹⁶, 신체활동 수준과는 독립적으로 이러한 건강 관련 변인들에 영향을 미칠 수 있다¹⁷. Chau 등¹⁸은 좌식시간과 모든 원인으로 인한 사망률의 관계에 대한 메타분석 연구에서 일일 좌식시간이 약 7-8시간 이상일 경우 모든 원인으로 인한 사망률이 증가할 수 있다고 하였다.

65세 이상 노인을 대상으로 한 Gennuso 등¹⁹의 연구에서는 좌식시간 및 신체활동이 체중, 체질량지수, 허리 둘레 등에 대해서로 독립적인 연관성을 보였는데, 좌식시간과는 정적 연관성이, 신체활동 수준과는 부적 연관성이 있다고 하였다. 이는 노인 비만 유병의 위험을 감소시키기 위해서는 적절한 수준 이상의 신체활동을 실시할 것과, 좌식시간이 과도한 경우 이의 감소가 함께 이루어져야 더욱 효과적일 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

그러나 어느 정도 수준의 좌식시간과 신체활동이 노인 비만 유병과 연관성이 있는지는 분명하지 않으며, 각 연구마다 적용

기준 및 연구결과에 차이가 있었다. 따라서 본 연구에서는 노인의 건강 증진을 위해 일반적으로 권장되는 신체활동 수준(≥ 600 MET-minute/week)^{10,11}과 모든 원인으로 인한 사망률의 위험을 증가시킬 가능성이 있는 수준(≥ 8 hours/day)의 좌식시간^{13,18}이 한국 노인의 비만 유병과 어떠한 연관성이 있는지를 밝히고자 하였다.

연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제7기 3차년도(2018년) 원시자료²⁰를 분석하였으며, 서울대학교 생명윤리위원회로부터 심의 면제에 대한 승인을 받았다(No. E2101/003-006). 설문에 응답한 7,992명 중 만 65세 이상 80세 이하이며 좌식시간, 신체활동, 비만 유병 여부 항목에 모두 응답한 사람 중, 체질량지수가 18.5 kg/m^2 미만으로 저체중에 해당되는 사람을 제외한 1,396명을 본 연구의 최종 분석 대상으로 선정하였다.

2. 연구변인

1) 좌식시간

좌식시간은 국민건강영양조사 설문지²¹를 통해 수집하였으며, 평소 하루 중 자는 시간을 제외하고 일할 때나 집에 있을 때, 또는 장소를 이동할 때, 앉아 있거나 누워 있는 시간을 수집하였다. 본 연구에서는 일일 8시간의 좌식시간을 기준으로 8시간 이상 그룹과 미만 그룹으로 구분하였다.

2) 신체활동

신체활동은 국제 신체활동 설문지(Global Physical Activity Questionnaire, GPAQ)²²의 한국어판^{21,23}을 사용하여, 일할 때나 여가활동 시 수행한 고강도 및 중강도 신체활동량과 장소 이동 시의 신체활동량을 시간 단위(시간, 분)로 수집하였다. 신체활동량은 WHO에서 지침으로 제시한 GPAQ analysis guide²⁴에 따라 MET-minute/week로 환산하였다. 즉 일일 신체활동 시간을 분으로 환산한 후 주당 신체활동 일수를 곱하고, 고강도 신체활동은 8 METs, 중강도 신체활동과 장소 이동은 4 METs를 곱하여 계산하였다.

설문지에 제시된 일과 관련된 고강도 신체활동의 예는 건설 현장에서의 노동, 계단 오르기, 땅파기 등이 있으며, 여가활동과 관련된 고강도 신체활동의 예는 달리기, 등산, 수영 등이 있다²¹.

일과 관련된 증강도 신체활동의 예는 가벼운 물건 나르기, 청소, 육아활동 등이 있으며, 여가활동과 관련된 증강도 신체활동의 예는 빠르게 걷기, 가볍게 뛰기, 웨이트 트레이닝, 골프 등이 있다²¹.

WHO¹⁰ 및 미국보건복지부¹¹ 등에서 노인의 건강 증진을 위하여 권장하는 신체활동 수준은 600 MET-minute/week 이상이므로, 본 연구에서는 이를 기준으로 600 MET-minute/week 이상 그룹과 미만 그룹으로 구분하였다.

3) 비만

신체 체측을 통하여 측정된 신장과 체중 값을 이용하여 체질량 지수(kg/m²)를 산출하였으며, 본 연구에서는 정상 그룹과 비만 그룹의 차이를 비교하기 위하여 체질량지수가 18.5 kg/m² 미만으로 저체중인 사람은 제외하였다. 체질량지수가 18.5 kg/m² 이상, 25 kg/m² 미만인 사람은 정상 그룹으로, 25 kg/m² 이상인 사람은 비만 그룹으로 구분하였다.

4) 공변인(covariates)

선행 연구^{3,13,18}들을 참고하여 좌식시간 및 신체활동 수준과 비만 유병과의 연관성 분석에서 혼란변수로 작용할 수 있는 6가지

요인(성별, 연령, 교육 수준, 소득 수준, 음주 여부, 흡연 여부)을 공변인으로 지정하였으며, 구체적인 정의는 Table 1에 나타내었다.

3. 자료분석 방법

국민건강영양조사 원시자료 분석지침서²⁵에 따라 복합표본설계 자료분석을 실시하였으며, 분산 추정층, 조사구, 설문 및 검진 조사 가중치를 각각 계층변수, 군집변수, 표본 가중값으로 지정하여 분석 계획 파일을 작성하였다. 만 65세 이상 80세 이하이고 좌식시간, 신체활동, 비만 유병 여부에 대한 설문에 결측치가 없으며 체질량지수가 18.5 kg/m² 이상인 사람을 부모 집단(subpopulation)으로 설정하여 분석을 진행하였다.

성별, 연령, 교육 및 소득 수준, 음주 및 흡연 여부 등 공변인에 대한 가중되지 않은 빈도와 복합표본 빈도분석을 통한 추정 비율(weighted %)을 나타내었으며, 좌식시간 및 신체활동량과 비만 유병과의 연관성을 분석하기 위하여 복합표본 로지스틱 회귀분석을 사용하여 교차비(odds ratio) 및 공변인이 보정된 교차비(covariate-adjusted odds ratio), 그리고 교차비의 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 나타내었다. 좌식시간은 일일 8시간 미만을 기준으로, 신체활동 수준은 600 MET-minute/week 이상을

Table 1. Characteristics of participants

Variable	Male	Female	Total
Age (yr)			
65–70	249 (44.9)	311 (37.6)	560 (40.8)
71–75	156 (23.6)	210 (23.9)	366 (23.8)
76–80	203 (31.5)	267 (38.5)	470 (35.5)
Educational status			
Elementary school	222 (35.4)	545 (69.3)	767 (54.5)
Middle school	119 (19.0)	117 (14.2)	236 (16.3)
High school	168 (28.8)	82 (11.1)	250 (18.8)
College or university	99 (16.8)	43 (5.4)	142 (10.4)
Alcohol drinking*			
No	259 (41.3)	649 (83.1)	908 (64.9)
Yes	349 (58.7)	136 (16.9)	485 (35.1)
Smoking [†]			
No	507 (83.1)	772 (98.7)	1,279 (91.9)
Yes	101 (16.9)	14 (1.3)	115 (8.1)
Household income status (quartile)			
Low	241 (39.8)	394 (50.1)	635 (45.6)
Mid-low	164 (27.3)	199 (25.2)	363 (26.1)
Mid-high	114 (18.7)	118 (15.8)	232 (17.1)
High	86 (14.2)	73 (8.8)	159 (11.2)

Values are presented as number (weighted %).

*No: never drunk or less than 1 glass in a month, yes: more than 1 glass in a month. [†]No: non-smoker (past smoker and never smoker), yes: current smoker.

기준으로 하여, 기준을 충족하지 못한 그룹이 충족한 그룹에 비하여 비만에 해당될 교차비를 나타내었다. 통계분석은 IBM SPSS version 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

결 과

Table 1은 성별, 연령, 교육 수준, 음주 여부 등 연구대상자의 일반적 특성에 대한 가중되지 않은 빈도와 추정 비율을 나타낸 것이다. 연령 그룹별 인구 비율은 남성은 65-70세, 여성은 76-80세 그룹이 가장 높게 나타났다. 교육 수준은 남성과 여성 모두 초등학교 졸업 이상의 학력 비율이 가장 높았으며, 대학교 졸업 이상의 학력 비율이 가장 낮게 나타났다. 음주자 비율은 남성이 58.7%로 16.9%인 여성에 비하여 높게 나타났으며, 흡연자 비율도 남성이 16.9%로 1.3%인 여성에 비하여 높게 나타났다. 소득 수준은 남성과 여성 모두 저소득층의 비율이 가장 높았으며, 소득 수준이 증가할수록 남성과 여성 모두 해당되는 인구의 비율이 감소하였다.

Table 2는 본 연구에서 설정한 좌식시간(<8 hour/day) 및 신체활동(≥ 600 MET-minute/week) 각각의 기준을 충족한 그룹과 미충족한 그룹, 좌식시간과 신체활동 기준을 모두 충족한 그룹과 모두 미충족한 그룹, 좌식시간 기준만 충족한 그룹과

모두 미충족한 그룹, 신체활동 기준만 충족한 그룹과 모두 미충족한 그룹, 그리고 체질량지수를 기준으로 정상 그룹과 비만 그룹에 대한 빈도 및 추정 비율을 나타낸 것이다.

성별에 따른 각 변인에 대한 추정 비율을 살펴보면, 일일 좌식시간 8시간 미만을 충족하는 비율은 남성이 42.4%로 38.7%인 여성에 비하여 높게 나타났으며, 주당 신체활동 600 MET-minute/week 이상을 충족하는 비율도 남성이 34.8%로 25.9%인 여성에 비하여 높게 나타났다. 좌식시간과 신체활동 기준을 모두 충족한 비율, 좌식시간만 충족하는 비율과 신체활동만 충족하는 비율도 모두 남성이 여성에 비하여 높게 나타났다. 체질량지수가 25 kg/m^2 이상인 비만 인구의 비율은 남성이 35.0%로 42.9%인 여성에 비하여 낮게 나타났다.

Table 3은 좌식시간 및 신체활동 관련 변인에 대한 기준을 미충족한 그룹이 충족한 그룹에 비하여 비만일 교차비를 복합표본 로지스틱 회귀분석을 통해 나타낸 것이다. 좌식시간 기준(<8 hour/day)을 미충족하는 그룹이 충족하는 그룹에 비하여 비만일 교차비와 공변인이 보정된 교차비는 각각 1.47 (95% CI, 1.13-1.91), 1.50 (95% CI, 1.15-1.96)으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 신체활동 기준(≥ 600 MET-minute/week)을 미충족하는 그룹이 충족하는 그룹에 비하여 비만일 교차비와 공변인이 보정된 교차비는 각각 1.19 (95% CI, 0.91-1.55), 1.13 (95% CI, 0.86-1.47)으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 2. Descriptive of sedentary time, physical activity level, and body mass index

Variable	Male	Female	Total
Sedentary time (hr/day)			
<8	250 (42.4)	316 (38.7)	566 (40.3)
≥ 8	358 (57.6)	472 (61.3)	830 (59.7)
Physical activity (MET-min/wk)			
≥ 600	210 (34.8)	215 (25.9)	425 (29.8)
<600	398 (65.2)	573 (74.1)	971 (70.2)
Category A*			
Low sedentary/high active	102 (30.6)	115 (22.5)	217 (25.8)
High sedentary/low active	250 (69.4)	372 (77.5)	622 (74.2)
Category B*			
Low sedentary/low active	148 (37.5)	201 (32.8)	349 (34.7)
High sedentary/low active	250 (62.5)	372 (67.2)	622 (65.3)
Category C*			
High sedentary/high active	108 (29.3)	100 (18.8)	208 (23.2)
High sedentary/low active	250 (70.7)	372 (81.2)	622 (76.8)
Body mass index [†]			
Normal	389 (65.0)	449 (57.1)	838 (60.6)
Obese	219 (35.0)	339 (42.9)	558 (39.4)

Values are presented as number (weighted %).

*Low sedentary: <8 hour/day, high sedentary: ≥ 8 hour/day, high active: ≥ 600 MET-minute/week, low active: <600 MET-minute/week. [†]Normal: ≥ 18.5 and <25 kg/m^2 , obese: $\geq 25 \text{ kg/m}^2$.

Table 3. Relationships between sedentary time, physical activity level, and obesity

Variable	Reference group* (OR=1)	Comparison group*	ORs (95% CI) for obesity	
			OR (95% CI)	Covariate-adjusted OR [†] (95% CI)
Sedentary time [†]	Low sedentary	High sedentary	1.47 (1.13–1.91)	1.50 (1.15–1.96)
Physical activity	High active	Low active	1.19 (0.91–1.55)	1.13 (0.86–1.47)
Category A [†]	Low sedentary/high active	High sedentary/low active	1.59 (1.09–2.32)	1.56 (1.08–2.25)
Category B [†]	Low sedentary/low active	High sedentary/low active	1.47 (1.06–2.04)	1.50 (1.08–2.09)
Category C	High sedentary/high active	High sedentary/low active	1.13 (0.81–1.58)	1.07 (0.75–1.53)

OR: odds ratio, CI: confidence interval.

*Low sedentary: <8 hour/day, high sedentary: ≥8 hour/day, high active: ≥600 MET-minute/week, low active: <600 MET-minute/week. [†]Covariates: sex, age, educational status, alcohol drinking, smoking, and household income status.[†]Statistically significant.

좌식시간 및 신체활동 기준을 모두 미충족하는 그룹이 모두 충족하는 그룹에 비하여 비만일 교차비와 공변인이 보정된 교차비는 각각 1.59 (95% CI, 1.09–2.32), 1.56 (95% CI, 1.08–2.25)으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 두 가지 변인 모두 미충족하는 그룹이 좌식시간 기준만 충족하는 그룹에 비하여 비만일 교차비와 공변인이 보정된 교차비는 각각 1.47 (95% CI, 1.06–2.04), 1.50 (95% CI, 1.08–2.09)으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 신체활동 기준만 충족하는 그룹에 비하여는 각각 1.13 (95% CI, 0.81–1.58), 1.07 (95% CI, 0.75–1.53)로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구의 결과에서 일일 좌식시간이 8시간 이상인 그룹이 미만인 그룹보다 비만일 교차비가 유의하게 높게 나타났다. 그러나 신체활동이 600 MET-minute/week 이상인 그룹과 미만인 그룹과의 교차비는 유의한 차이가 없었다. 또한 일일 8시간 이상의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 미만의 신체활동 그룹이 일일 8시간 미만의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 이상의 신체활동 그룹과 일일 8시간 미만의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 미만의 신체활동 그룹보다 비만일 교차비가 유의하게 높게 나타났다. 그러나 일일 8시간 이상의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 이상의 신체활동 그룹과는 유의한 차이가 없었다. 이는 600 MET-minute/week의 신체활동 충족 여부와는 독립적으로 일일 8시간 이상의 좌식시간이 노인 비만 유병과의 유의한 연관성이 있음을 나타낸다.

Cárdenas Fuentes 등²⁶은 7,144명의 노인을 대상으로 수행한 연구에서 여가시간 신체활동 수준을 5분위로 나누어 신체활동과 노인 비만 유병과의 연관성을 분석한 결과, 두 변인 간에 유의한

부적 연관성이 있다고 하였다. 또한 Petersen 등²⁷도 20세부터 78세까지의 성인 6,279명을 대상으로 약 15년 동안 세 차례에 걸쳐 신체활동 수준과 비만의 연관성에 대한 종단적 관찰 연구를 수행한 결과, 각 조사단계에서 횡단적으로 분석하였을 때 남성과 여성 모두 신체활동 수준이 낮은 그룹에 비하여 높은 그룹에서 비만일 교차비가 유의하게 감소하여 신체활동 수준과 비만 유병 간에 유의한 부적 연관성이 있었다고 보고하였다. 그러나 본 연구의 결과는 신체활동 수준과 노인 비만 유병 간에 유의한 연관성이 나타나지 않아 선행 연구들의 결과와 일치하지 않았다. 이것은 본 연구에서 분석 기준으로 설정한, 노인의 건강 증진을 위해 권장되는 신체활동 수준인 600 MET-minute/week의 신체활동이 노인 비만 유병과 유의한 연관성을 나타내기에는 부족한 수준이기 때문이라고 생각된다. ACSM²⁸에서는 여러 선행 연구 결과들을 종합하여 주당 150분에서 250분의 중강도 신체활동을 수행하는 것이 성인의 체중 증가 예방에 효과적이라고 하였으나, 체중 감소 및 체중 감소 이후의 체중 유지에는 주당 250분 이상의 중강도 신체활동이 효과적이라고 하였다. 따라서 주당 150분 이상의 중강도 신체활동에 해당하는 600 MET-minute/week는 체중 감소 및 유지에 의한 비만 예방 관점에서는 부족한 신체활동 수준이라고 볼 수 있을 것이다.

Inoue 등²⁹은 65세에서 74세 사이의 노인 1,806명을 대상으로 한 횡단적 분석 연구에서, 좌식행동에 해당하는 TV 시청 시간은 주당 840분을 기준으로, 중-고강도 신체활동은 주당 150분을 기준으로 하여 비만 유병과의 연관성을 확인하였다. 그 결과 성별, 연령, 교육 수준, 음주 및 흡연 여부 등 공변인이 보정된 교차비를 기준으로 하였을 때, 가장 비활동적인 그룹인 TV 시청 840분 이상 및 신체활동 150분 미만인 그룹에 비하여 TV 시청 840분 이상 및 신체활동 150분 이상인 그룹의 비만일 교차비는 0.93 (95% CI, 0.65–1.34)으로 유의하지 않았지만, TV 시청 840분

미만 및 신체활동 150분 미만인 그룹의 교차비는 0.58 (95% CI, 0.37–0.90), TV 시청 840분 미만 및 신체활동 150분 이상인 그룹의 교차비는 0.67 (95% CI, 0.47–0.97)로 유의하게 나타났다. 즉 일반적으로 권장되는 신체활동 수준인 주당 150분 이상의 중-고강도 신체활동과는 독립적으로 TV 시청 시간이 비만 유형과 유의한 정적 연관성이 있다고 하였다. 본 연구에서는 가장 비활동적인 그룹인 일일 좌식시간 8시간 이상 및 신체활동 600 MET-minute/week 미만 그룹이 다른 그룹에 비하여 비만일 교차비가 어떠한지를 분석하였으며, 그 결과 공변인이 보정된 교차비를 기준으로 하였을 때 가장 비활동적인 그룹이 일일 좌식시간 8시간 이상 및 신체활동 600 MET-minute/week 이상 그룹에 비하여 비만일 교차비는 1.07 (95% CI, 0.75–1.53)로 유의하지 않았으나, 일일 좌식시간 8시간 미만 및 신체활동 600 MET-minute/week 미만 그룹에 비하여는 1.50 (95% CI, 1.08–2.09)로, 일일 좌식시간 8시간 미만 및 신체활동 600 MET-minute/week 이상 그룹에 비하여는 1.56 (95% CI, 1.08–2.25)로 유의하게 나타났다. 즉, 신체활동 600 MET-minute/week 충족 여부와는 독립적으로 좌식시간이 비만 유형과 유의한 정적 연관성이 있는 것으로 나타나 선행 연구의 결과와 유사하였다.

2013년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 60세 이상 노인 1,565명의 좌식시간과 비만과의 연관성을 조사한 Sohn 등³의 연구에서는, 남성 노인 중 일일 좌식시간이 5시간 이상인 그룹이 미만인 그룹보다 비만일 교차비는 1.51 (95% CI, 1.09–2.08)로 나타났고, 연령, 음주 여부, 소득 수준 등의 공변인을 보정한 후에도 1.54 (95% CI, 1.09–2.16)로 유의하게 나타났다. 그러나 여성 노인에서는 교차비와 보정된 교차비가 각각 1.19 (95% CI, 0.89–1.50), 1.19 (95% CI, 0.86–1.51)로 유의하지 않았다. 반면 65세 이상 노인 3,136명을 대상으로 한 Gómez-Cabello 등³⁰의 연구에서는 남성 노인 중 일일 좌식시간이 4시간 이상인 그룹이 미만인 그룹보다 과체중 또는 비만일 교차비와 공변인이 보정된 교차비가 각각 1.45 (95% CI, 0.88–2.39), 1.62 (95% CI, 0.97–2.70)로 유의하지 않았으나, 여성 노인에서는 각각 1.45 (95% CI, 1.09–1.93), 1.42 (95% CI, 1.06–1.89)로 유의하게 나타났다. 이와 같이 노인의 좌식시간과 비만과의 연관성에 대한 선행연구들은 좌식시간 기준에 차이가 있었으며, 성별에 따라 다른 결과가 나타나기도 하였다. 본 연구에서는 일일 좌식시간이 8시간 이상인 노인의 추정 비율이 59.7%로 나타났으며, 성별로 나누어 보아도 남성과 여성이 각각 57.6%와 61.3%로 나타났다. Gennuso 등¹⁹의 연구에서는 65세 이상 노인 1,914명의 일일 좌식시간의 평균 및 표준편차는 9.4±2.3시간이었다. 따라서 여러 선행 연구에서 분석 기준으로 설정한 4–5시간의 일일 좌식시간이

노인에게 과도한 좌식시간이라고 볼 수는 없다고 생각된다.

결론적으로 본 연구의 결과에서 일일 8시간 이상의 좌식시간이 600 MET-minute/week 이상의 신체활동 여부와는 독립적으로 노인 비만 유형의 증가와 유의한 연관성이 있었다. 또한 가장 활동적이라고 볼 수 있는 일일 8시간 미만의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 이상의 신체활동을 수행하는 그룹에 비하여, 가장 비활동적이라고 볼 수 있는 일일 8시간 이상의 좌식시간 및 600 MET-minute/week 미만의 신체활동을 수행하는 그룹의 비만일 교차비가 가장 높게 나타났다. 따라서 일일 8시간 미만의 좌식시간이나 600 MET-minute/week 이상의 신체활동 중 한 가지 기준만 충족하는 경우보다, 두 가지 모두 충족하는 경우가 노인 비만 유형의 감소와 더욱 높은 연관성이 있다고 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서는 비만을 체질량지수만으로 구분하였는데, 이는 근육량과 체지방량의 비율을 구분하지 못하여 근육량이 많고 체지방량이 적은 경우에도 비만으로 진단될 수 있다는 제한점이 있다. 그리고 비만에 영향을 미칠 수 있는 평소 섭취하는 음식의 종류나 식사 습관, 비만과 연관된 질병 및 약물 복용 유무에 대한 부분이 반영되지 못하였다는 점도 본 연구의 제한점이다.

또한 본 연구는 횡단적 분석 연구이기 때문에, 기준으로 설정한 좌식시간 및 신체활동 수준이 노인 비만 유형과 어떠한 인과관계가 있는지 확인할 수 없다는 제한점도 있다. 앞서 언급한 Petersen 등²⁷의 연구에서 신체활동 수준과 비만 유형 간의 연관성이 횡단적 분석에서는 유의하게 나타났으나, 종단적 분석에서는 유의하게 나타나지 않았다. 따라서 여가 시간의 대부분을 독서나 TV 시청 등 좌식행동으로 보내거나 주당 2시간 미만의 저강도 신체활동을 수행하는 신체적 비활동(physical inactivity)이 비만을 야기한다는 근거를 발견할 수 없었다고 하였다. 그러나 체질량지수가 더 높은 사람이 10년 후에 신체적 비활동을 나타낼 가능성은 유의하게 높게 나타나, 비만이 신체적 비활동을 야기할 수 있다고 하였다. 따라서 추후에는 이와 같이 변인들 간의 인과관계를 확인할 수 있는 종단적 분석 연구가 이루어져야 할 것이다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Namkuk Son <https://orcid.org/0000-0002-0789-8437>

Hoyong Sung <https://orcid.org/0000-0002-8325-5206>

Yeonsoo Kim <https://orcid.org/0000-0003-1447-0196>

Author Contributions

Conceptualization: YK, NS. Data curation: NS. Formal analysis: NS, HS. Writing—original draft: NS. Writing—review & editing: YK, HS.

References

- World Health Organization. Obesity [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; c2021 [cited 2021 Jan 6]. Available from: https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1
- Korean Society for the Study of Obesity. Diagnosis and evaluation of obesity [Internet]. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2019 [cited 2021 Jan 6]. Available from: <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDiagnosis>
- Sohn M, Cho KH, Han KD, Choi M, Kim YH. Sitting time and obesity or abdominal obesity in older South Koreans: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013. *Behav Med* 2017;43:251-8.
- Lee SW, Kim JW, Kim YT, Jeong SH, Kim YS. Obesity in Korean middle-high school students and their associations with physical activity patterns. *Korean J Sports Med* 2007; 25:151-8.
- Asp M, Simonsson B, Larm P, Molarius A. Physical mobility, physical activity, and obesity among elderly: findings from a large population-based Swedish survey. *Public Health* 2017;147:84-91.
- Korean Statistical Information Service. The prevalence of obesity [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; 2020 [cited 2021 Jan 6]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_11702_N1_01&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=117_11702_B01&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE
- American College of Sports Medicine; Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:1510-30.
- Kay SJ, Fiatarone Singh MA. The influence of physical activity on abdominal fat: a systematic review of the literature. *Obes Rev* 2006;7:183-200.
- Toth MJ, Beckett T, Poehlman ET. Physical activity and the progressive change in body composition with aging: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(11 Suppl):S590-6.
- World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010 [cited 2021 Jan 6]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
- U.S. Department of Health and Human Services. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee scientific report 2018 [Internet]. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2018 [cited 2021 Jan 6]. Available from: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf
- Copeland JL, Ashe MC, Biddle SJ, et al. Sedentary time in older adults: a critical review of measurement, associations with health, and interventions. *Br J Sports Med* 2017;51: 1539.
- Lakerveld J, Luyen A, Schotman N, et al. Sitting too much: a hierarchy of socio-demographic correlates. *Prev Med* 2017; 101:77-83.
- Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015;162:123-32.
- Chau JY, Merom D, Grunseit A, Rissel C, Bauman AE, van der Ploeg HP. Temporal trends in non-occupational sedentary behaviours from Australian Time Use Surveys 1992, 1997 and 2006. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9:76.
- Kim GH, Park DY, Lee O, Kim YS. Associations between allergic rhinitis and frequency of muscular exercise and sitting time in Korean adolescent from the 2016 Korean youth's risk behavior web-based study. *Korean J Sports Med* 2019;37:47-53.
- Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2010;38:105-13.
- Chau JY, Grunseit AC, Chey T, et al. Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One* 2013;8: e80000.
- Gennuso KP, Gangnon RE, Matthews CE, Thraen-Borowski KM, Colbert LH. Sedentary behavior, physical activity, and markers of health in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45:1493-500.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. The seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3), 2018 [Internet]. Cheongju, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018

- [cited 2021 Jan 23]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do
21. Korea Centers for Disease Control and Prevention. KNHANES regulation for using of raw data 7th (2016-2018) [Internet]. Cheongju, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018 [cited 2021 Jan 23]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_06_02.do
 22. World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012 [cited 2021 Jan 23]. Available from: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/GPAQ_EN.pdf
 23. Lee J, Lee C, Min J, et al. Development of the Korean Global Physical Activity Questionnaire: reliability and validity study. *Glob Health Promot* 2020;27:44-55.
 24. World Health Organization. GPAQ analysis guide [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012 [cited 2021 Jan 23]. Available from: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf
 25. Korea Centers for Disease Control and Prevention. KNHANES analysis guideline (SPSS) [Internet]. Cheongju, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018 [cited 2021 Jan 23]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_06_02.do
 26. Cárdenas Fuentes G, Bawaked RA, Martínez González MÁ, et al. Association of physical activity with body mass index, waist circumference and incidence of obesity in older adults. *Eur J Public Health* 2018;28:944-50.
 27. Petersen L, Schnohr P, Sørensen TI. Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:105-12.
 28. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41:459-71.
 29. Inoue S, Sugiyama T, Takamiya T, Oka K, Owen N, Shimomitsu T. Television viewing time is associated with overweight/obesity among older adults, independent of meeting physical activity and health guidelines. *J Epidemiol* 2012; 22:50-6.
 30. Gómez-Cabello A, Pedrero-Chamizo R, Olivares PR, et al. Sitting time increases the overweight and obesity risk independently of walking time in elderly people from Spain. *Maturitas* 2012;73:337-43.