시군구 지역별 성인의 비만율 차이 및 영향요인

김봉정

청주대학교 간호학과 교수

Regional Disparity in Adult Obesity Prevalence, and Its Determinants

Bongjeong Kim

Professor, Department of Nursing, Cheongju University, Cheongju, Korea

Objectives: The purpose of this study was to examine the factors affecting regional disparities in the prevalence of adult obesity. **Methods:** This study is an ecological study in which the unit of analysis were 229 local authorities (si = 78, gun = 82, and gu = 68). The data were obtained from database (ver 1.1) of community health outcomes and health determinants (2015-2017) and Community Health Survey data (2018-2019). Multiple regression analysis was used to identify factors related to the prevalence of obesity in 4 groups (all regions, si, gun, and gu). **Results:** The prevalence of regional obesity varied 23.5% to 45.15% with a mean of 34.13%. Obesity prevalence was highest in 'gun', and lowest in 'gu' area. In the overall model, sociodemographic characteristics including sex ratio ($\beta = 0.26$), household income over 3 million won ($\beta = -0.23$), and the unemployment ($\beta = -0.18$), high-risk drinking ($\beta = 0.18$), and satisfaction with public transportation ($\beta = -0.24$) were associated with the prevalence of regional obesity. Other than those things, in 'si' area, population density, walking practice, in 'gun' area, participation in social activity were associated with the prevalence of regional obesity. **Conclusions:** To reduce obesity prevalence and its regional disparities, it is important to make intervention and prevention efforts taking into account the socioeconomic and physical environmental characteristics of the region as well as health behaviors.

Key words: Obesity, Regional disparities, Ecological study

서론

비만은 심혈관질환, 고혈압, 제2형당뇨병, 뇌졸중, 암, 골관절염, 알츠하이머병, 우울증 등의 질병 위험을 증가시키고, 삶의 질과 기대수명을 감소시킨다[1,2]. 또한 비만은 사회적 불이익, 사회경제적 생산성 감소, 경제적 부담과 관련이 있다[1]. 그런데도 전 세계 비만은 계속해서 증가하여 2016년 기준으로 세계 성인 인구의 약 13%가 비만, 39%가 과체중이다[3]. 우리나라도 성인의 자가보고 비만율 전국 평균이 2008년 21.6%에서 2017년 28.6%, 신체체측 비만율은 2018년 33.8%에서 2019년 34.6%로 계속해서 증가하였다[4]. 따라서 비만과 비만관련 만성질환 부담을

줄이기 위해 비만율의 증가를 감소시키는 것이 중요한 보건학적 과제이다.

비만은 지역에 거주하는 개인들의 특성과 그 지역의 물리적 환경이나 사회경제적 환경이 건강에 영향을 미친 결과이다[5,6]. 최근 연구에 따르면 거주하는 지역의 사회경제적, 환경적 특성이 지역 간 비만율의 차이를 초래하는 것으로 보고되고 있다[7-9]. 국외의 여러 문헌에서 도시지역에 거주하는 사람보다 농촌지역에 거주하는 사람들의 비만율이 더 높으며, 농촌지역은 인구 고령화, 교육수준, 가구수입 등의 낮은 사회경제적 지위, 공원, 체육시설 등의 떨어지고, 불편한 대중교통수단 등 물리적 환경이나 지역사회 구성요인이 비만율 등 건강결과에 부정

Corresponding author: Bongjeong Kim

298 Daesung-ro, Cheongwon-gu, Cheongju 28503, Korea
Tel: 82-43-229-7983, E-mail: bjkim87853@cju.ac.kr

Received: August 26, 2021 Revised: November 1, 2021 Accepted: November 23, 2021

*This work was supported by the research grant of Research Institute of health & Medical Sciences at Cheongju University (2020.03.01.-2022.02.28.).

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

How to cite this article:

Kim B. Regional disparity in adult obesity prevalence, and its determinants. J Health Info Stat 2021;46(4):410-419. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2021.46.4.410>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2021 Journal of Health Informatics and Statistics

적 영향을 미친다고 하였다[7,9,10].

인구집단 건강의 관점에 따르면 도시와 농촌 인구집단의 비만으로 인한 건강 격차를 좁히기 위해서는 집단수준의 지역 간 비만의 차이와 비만관련요인을 탐색하는 것이 중요하다[6,11]. 기존 국내에서 수행된 비만 연구는 도시와 농촌 지역 간 비만율에 대한 비교는 개인을 단위로 하는 연구가 대부분이었다. 질병관리청 지역사회건강조사 및 정부 통계자료를 이용하여 지역단위로 성인의 비만을 변이요인을 분석한 국내 선행연구를 살펴보면 고위험음주율과 현재 흡연율, 스트레스 인지율, 도시공원면적이 높은 지역일수록, 걷기실천율과 재정자립도가 낮은 지역일수록 비만율이 높았다[12-14]. 또한 지역의 사회경제적 환경이 도시와 농촌 지역 비만격차에 영향을 분석한 연구[14]에서는 낮은 교육수준, 낮은 사회계층, 낙후된 주거환경 등이 비만을 증가에 영향을 미치는 것으로 보고되었다. 그렇지만 시·군·구 지역단위의 비만율 차이에 영향을 미치는 요인을 조사한 연구는 소수였으며, 지역의 비만을 관련 요인으로 건강행태와 일부 사회경제적, 물리적 환경 요인이 확인되었지만, 지역단위의 사회적 관계망, 사회참여활동 등의 사회적 환경요인이 조사되지 않았다[12,13,15]. 국내 지역단위의 비만 연구는 지역사회건강조사 자료의 자가보고 비만율을 분석하였는데, 2018년부터 제공하는 신체계측 비만율을 이용한 연구는 없었으므로, 신체계측 비만율 자료를 이용하여 지역별 비만을 결정요인에 대한 체계적인 분석을 할 필요가 있다.

Kim et al. [16]은 사회생태학적 접근과 인구집단의 건강결정요인을 종합하여 지역사회건강수준 결정요인을 평가하기 위한 지표 틀을 건강행태, 인구사회학적 특성, 사회관계망, 보건의료자원, 물리적 환경의 5가지 영역으로 제시하였다. 그리고 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스[17,18]는 지역사회건강수준 결정요인 평가 틀[16]을 일부 수정하여 인구사회학적 특성, 건강행태, 사회적 환경, 물리적 환경, 보건의료체계 등 다양한 영역의 건강결정요인을 지역사회건강조사 결과와 연계할 수 있도록 구축된 자료이다.

따라서 본 연구에서는 건강성과에 대한 지역 간 변이요인 탐색 연구를 위해 집단을 분석단위로 하는 자료원을 제공해 주는 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스 자료를 이용하여 시·군·구 지역별 성인 비만율의 격차와 관련 요인을 인구사회학적 특성, 건강행위요인, 사회적 환경, 물리적 환경 영역으로 구분하여 탐색하고자 한다. 이를 통해 인구집단건강을 기반으로 한 지역주민의 효과적인 비만 예방 및 관리 정책을 수립하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구의 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 지역별 성인의 비만율 및 관련 요인의 지역별 분포의 차이를 확인한다.

둘째, 지역별 성인의 비만율과 관련 요인의 상관관계를 파악한다.

셋째, 지역별 성인의 비만율 격차에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

연구 방법

연구대상 및 자료

본 연구는 지역수준의 성인 비만율의 지역 간 격차의 영향요인을 분석하기 위한 이차자료분석 및 생태학적 연구로서, 전국 기초지방자치단체 시, 군, 구 단위를 연구대상으로 하였다. 2015년에서 2019년까지 자료수집 기간에 지방자치단체의 명칭이 변경, 폐지, 통합되는 등 행정구역의 조정을 확인하였으며, 2015-2017년 기간 동안 행정구역은 동일하였다. 따라서 연구대상 기초자치단체 시·군·구는 2017년 기준으로 선정하였다. 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스(ver 1.1)에는 지역사회건강조사 자료와 통계청, 보건복지부, 행정안전부 등 다양한 부처에서 생산하는 통계자료가 포함되어 있어 통계월별로 데이터를 공개하는 행정구역 범위가 다르다. 지역사회건강조사는 보건소 관할지역으로 구분하기 때문에 '구'단위인 반면에 주민등록인구현황이나 국가통계포털에서 얻은 자료는 '시'단위이다. 즉, 광역시가 아닌 '시' 지역의 경우 '구' 단위의 행정구역이 있는 곳은 지역사회건강조사 자료에서는 자료가 있지만, 국가통계포털 자료 등에서는 제공하지 않고 있다. 이러한 자료의 제한으로 자료가 제공되지 않는 행정구역의 구는 관할 시로 통합하였고(수원시, 성남시, 안양시, 부천시, 평택시, 안산시, 고양시, 용인시, 청주시, 천안시, 전주시, 포항시, 구미시 등), 제주특별자치도는 제주시와 서귀포시로 분석하였다. 최종적으로 분석에 포함된 시·군·구는 229개로 지역 간 차이를 확인하기 위해 78개 시(중소도시), 82개 군(농어촌역), 68개 구(대도시) 지역으로 구분하였다.

건강결과 변수인 비만율은 지역사회건강조사가 2018년부터 신체계측 비만율을 조사하였고, 2015년부터 2017년까지 조사하는 지역의 환경적 특성이 지역주민의 건강수준에 영향을 미치기 위해서는 어느 정도의 시간적 경과가 필요하다는 선행연구를 근거로[18], 2018년, 2019년 지역사회건강조사 원시자료의 신체계측 비만율을 수집하였다.

독립변수인 인구사회학적 특성, 건강행위, 사회적 환경, 물리적 환경 자료는 대부분 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스의 2015-2017년 3년간 자료를 수집하였고, 데이터베이스에 없는 사회적 영향요인(사회적 관계망, 사회활동 참여)은 2015년, 2017년 지역사회건강조사 원시자료로 생성하여 통합하였다. 지역사회건강조사 자료는 표본 수가 적고, 자가보고 설문조사 방식으로 수집되었기 때문에 단년도 자료를 이용할 때 발생할 수 있는 오류를 보완하기 위해 2015년에서 2017년 3년간의 평균값을 이용하였다. 또한 데이터베이스에 포함된 지역사회건강조사 자료 이외의 다양한 정부통계 자료원에서 수집된 인구사회학적 특성, 사회적, 물리적 환경 변수도 자료의 일관성을 위해

3년간 평균값을 이용하였다.

‘지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스’는 매년 주기적으로 생산되는 지역사회건강조사와 외부 2차 자료를 기반으로 우리나라 시·군·구 지역별 건강양상을 파악하고 지역 간 비교를 쉽게 할 수 있도록 개발된 지역사회 건강 프로파일이다[15]. 데이터베이스는 2008-2017년 자료가 전국 시·도 및 시·군·구 지역을 단위로 구성되어 있으며, 엑셀 파일 형태로 총 62개 통계자료원을 통해 435개의 건강지표, 1,995개 항목의 통계 자료를 제공한다[15]. 본 연구는 청주대학교의 기관생명윤리위원회 심의면제 승인을 받아 진행되었다(IRB No.: 1041107-202012-HR-053-01).

측정 변수 구성

비만을

만 19세 이상 성인 중 신체 계측한 키와 몸무게로 산출된 체질량지수가 25 kg/m² 이상인 사람의 비율로 지역 간 비교가 가능하도록 연령 표준화율로 2018년, 2019년 2년간의 평균값을 사용하였다.

비만을 관련요인

비만을 관련요인은 지역사회 건강수준 평가지표 틀[16]과 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스 지표 영역[17]을 근거로 인구 사회학적 특성, 건강행위요인, 사회적 환경, 물리적 환경 영역으로 구분하여 지역단위 비만을 관련 변수를 선정하였다(Table 1). 사회적 환

Table 1. Operational definitions of study variables in this study

Variables	Definition	Data source
Demosociographics		
Sex ratio	Ratio of the male population to 100 females	Resident Registration Population*
Population density	Rate of local population divided by administrative district area	Community Health Survey*
Household income (≥ 3,000,000 won) (%)	Proportion of households with an average monthly household income of 3 million won or more	Community Health Survey*
Unemployment rate (%)	Proportion of unemployed people in the population aged 19 to 65	Community Health Survey*
Health behaviors		
High-risk drinking (%)	Proportion of drinkers who drank more than 7 glasses of soju for men (5 glasses of women) twice a week at one drinking party in the past year.	Community Health Survey*
Current smoking (%)	Proportion of adults who have smoked 100 or more cigarettes in their lifetimes and are current smokers	
Walking practice (%)	Proportion of adults who walked at least 30 minutes a day on 5 or more days in the past week	
Perceived stress (%)	Percentage of people who responded that they felt very or a lot of stress in their daily life	
Social environment		
Financial autonomy (%)	Revenue from own sources and other government/budget of scale × 100	KOSIS, e-Regional Jipyo
Social network	Sum of indicators related to social networks (Marriage status, frequency of contact with friends, relatives, and neighbors)	Community Health Survey (2015, 2017)
Social activity participation	Number of gatherings for religious, social, leisure, and charitable organizations that regularly participate in social activities at least once a month	
Physical environment		
Park area per capita (m ²)	Park area per capita	Si-gun-gu Statistical Yearbook*
Number of sports facilities per 1,000 population	Number of sports facilities per 1,000 population	Si-gun-gu Statistical Yearbook*
Access to sports facilities within the community (%)	Percentage of people who reported that they could easily find a place to exercise in their area in the past year	National Business Survey*
Number of fast food restaurants per 1,000 population	Number of pizza, hamburger, sandwich and similar restaurants and chicken specialty restaurants per 1,000 population	National Business Survey*
Number of pubs per 1,000 population	Number of pub businesses per 1,000 population	Si-gun-gu Statistical Yearbook*
Satisfaction with public transportation (%)	Percentage of people who reported they are satisfied with local public transportation	

*This data were collected through the Database Community Health Outcomes and Health Determinants (ver 1.1).

경 영역은 초기 평가지표 틀 개발 시에는 사회적 관계망이었으나 데이터베이스 구축 이후 사회적 환경으로 변경된 것이다. 데이터베이스에 구축된 지역사회건강조사 자료는 지역별로 변수들을 비교하기 위하여 각 지역의 연령구조 차이가 보정된 연령표준화율을 사용하였다.

자료분석

(1) 자료분석 단위인 시·군·구는 기초지방자치단체 행정구역으로 ‘구’는 특별시의 자치구와 광역시의 자치구를 포함한 대도시, ‘시’는 광역시와 도의 하위행정구역인 자치시와 행정시를 포함한 중소도시, ‘군’은 도의 하위행정구역인 자치군으로 농어촌 지역으로 구분한다.

(2) 비만율의 시·군·구 지역별 변이를 평가하기 위해 비만율에 대해 기술통계분석(평균, 표준편차, 최댓값, 최솟값)과 분산분석을 실시하고, 지역 간 변이분석 지표인 변이계수(coefficient of variation, CV)를 산출하였다. CV는 표준편차와 평균의 비로, 전체 자료의 변이에 대한 정보를 제시해 줄 수 있다[18].

(3) 비만을 관련 요인의 시·군·구 지역별 분포의 차이를 확인하기 위해 분산분석 및 사후검정(scheffe test)을 하였다.

(4) 지역별 비만율과 관련 요인의 상관관계를 분석하고, 지역별 비만을 영향요인을 확인하기 위하여 구, 시, 군으로 구분하여 다중선형 회귀분석을 수행하였다. 투입변수는 상관관계분석에서 유의하지 않은 스트레스 인지율, 1인당 공원면적, 인구 천 명당 주점수는 제외하였으며, 다중회귀분석에서 회귀표준화 잔차와 정규 P-P 도표분석으로 정규성 분포를 확인하고, 변수 간의 다중공선성을 검토하였으며, 분산팽창지수 값이 모두 6.0 미만으로 다중공선성이 있는 변수는 발견되지 않았다. 모형의 적합도 검정을 위하여 R-square 및 adjusted R-square 값을 산출하여 모델간의 설명력의 차이를 확인하였다.

연구 결과

비만율의 지역별 차이

전국 229개 시·군·구 기초자치단체의 연령표준화 비만율의 평균은 34.13%이었고 비만율이 가장 낮은 지역(부산 금정구)은 23.5%, 가장 높은 지역(인천 옹진군)은 45.15%이었다. 즉 범위는 21.65%이었으며, 변이 지표 CV는 10.37이었다. 비만율은 시·군·구 지역유형에 따라 유의한 차이가 있었으며($F=28.94, p<0.001$), Scheffe 검정결과 농어촌에 해당하는 군지역이 35.78% (standard deviation, $SD=3.34$)로 가장 높았고, 대도시에 해당하는 구지역이 31.87% ($SD=3.27$)로 가장 낮았다(Table 2).

비만을 관련요인의 지역별 분포의 차이

지역유형에 따라 비만을 관련요인의 분포에 차이가 있는지 확인한

Table 2. Regional variation of obesity prevalence

Variables	Obesity prevalence		
	Gu (n=68)	Si (n=78)	Gun (n=82)
Mean $\pm$ SD	31.87 $\pm$ 3.27	34.40 $\pm$ 2.89	35.78 $\pm$ 3.34
Total mean $\pm$ SD	34.13 $\pm$ 3.54		
Min	23.50		
Max	45.15		
Range	21.65		
Coefficient of variation	10.37		
F (p)	28.94 (<0.001)		
Scheffe test	Gu < Si < Gun		

SD, standard deviation.

결과, 인구 천 명당 패스트푸드점수를 제외한 모든 변수에서 지역별 분포에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

구 지역은(대도시) 인구밀도, 걷기실천율, 현재흡연율, 가구소득 300만 원 이상 비율, 실업률, 사회활동참여, 지역사회 내 운동시설접근율, 대중교통만족도 등이 시, 군 지역에 비해 가장 높았다. 시 지역(중소도시)은 재정자립도가 가장 높았으며, 군 지역(농어촌)은 고위험음주율, 사회적 관계망, 인구 천 명당 체육시설수의 분포가 가장 높았다.

비만율과 관련 요인의 상관관계

지역별 비만율과 관련요인의 상관관계를 분석한 결과는 Table 4에 제시하였다. 비만율과 유의한 상관관계가 있는 인구사회학적 특성은 성비($r=0.40, p<0.001$), 인구밀도($r=-0.40, p<0.001$), 가구소득 300만 원 이상 비율($r=-0.42, p<0.001$), 실업률($r=-0.43, p<0.001$)이었다. 비만율과 유의한 상관관계가 있는 건강행위요인은 고위험음주율($r=0.40, p<0.001$), 걷기실천율($r=-0.35, p<0.001$), 현재흡연율($r=-0.19, p=0.004$)이었으며, 사회적 환경은 재정자립도($r=-0.31, p<0.001$), 사회적 관계망($r=0.45, p<0.001$), 사회활동참여($r=-0.23, p=0.001$)이었다. 비만율과 유의한 상관관계가 있는 물리적 환경요인은 인구 천 명당 체육시설수($r=0.29, p<0.001$), 지역사회 운동시설접근율($r=-0.22, p=0.001$), 인구 천 명당 패스트푸드 점수($r=-0.16, p=0.017$), 대중교통만족도($r=-0.49, p<0.001$)가 유의한 상관관계가 있었다. 스트레스 인지율, 1인당 공원면적, 인구 천 명당 주점수는 지역별 비만율과 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다(Table 4).

지역별 비만율에 영향을 미치는 요인

전체 및 시·군·구를 각각 모집단으로 하여 다중회귀분석을 실시하여 비만율의 영향요인을 탐색하였다. 분석 결과 시·군·구 전체 및 시·군·구 각 지역유형에 따라 회귀모형의 설명력이 다르고, 비만율에 영향을 미치는 요인이 다르게 나타났다(Table 5).

Table 3. Descriptive statistics of variables under study

Variables	Total	Gu (n=68)	Si (n=78)	Gun (n=82)	F (p)	Post-hoc comparison ²
	Mean ± SD					
Demo-sociographics						
Sex ratio	100.54 ± 5.46	98.69 ± 3.96	101.19 ± 3.48	101.48 ± 7.43	5.97*	1 < 2,3 ²
Population density	3,914.79 ± 6,188.27	1,0967.96 ± 6,749.49	1,682.58 ± 2,838.38	103.13 ± 106.91	152.32**	1 > 2,3
Household income (≥ 3,000,000 won) (%)	56.22 ± 11.36	62.86 ± 9.27	60.36 ± 8.89	46.70 ± 8.39	75.68**	1,2 > 3
Unemployment rate (%)	31.13 ± 5.24	34.63 ± 3.30	32.63 ± 3.91	26.75 ± 4.65	79.92**	1 > 2 > 3
Health behaviors						
High-risk drinking (%)	19.00 ± 2.96	17.90 ± 2.35	19.41 ± 2.59	19.54 ± 3.49	7.23*	1 < 2,3
Walking practice (%)	40.01 ± 10.83	50.10 ± 8.62	38.29 ± 7.39	33.17 ± 8.90	79.88**	1 > 2 > 3
Current smoking (%)	27.97 ± 3.93	31.13 ± 2.88	26.95 ± 3.28	26.27 ± 3.70	45.51**	1 > 2,3
Perceived stress (%)	20.18 ± 2.77	20.94 ± 2.17	20.80 ± 2.43	18.95 ± 3.10	14.09**	1,2 > 3
Social environment						
Financial autonomy (%)	26.73 ± 13.60	29.30 ± 12.48	34.60 ± 13.87	17.08 ± 6.89	49.97**	2 > 1 > 3
Social network	11.86 ± 1.45	10.62 ± 0.59	11.49 ± 1.21	13.26 ± 0.89	156.25**	1 < 2 < 3
Social activity participation	1.15 ± 0.16	1.24 ± 0.13	1.14 ± 0.15	1.09 ± 0.15	22.03**	1 > 2,3
Physical environment						
Park area per capita	20.62 ± 20.35	10.38 ± 21.31	23.98 ± 18.44	26.05 ± 18.19	14.204**	1 < 2,3
Number of sports facilities ¹	0.05 ± 0.06	0.10 ± 0.09	0.22 ± 0.08	0.27 ± 0.15	43.29**	1 < 2 < 3
Access to sports facilities within the community (%)	77.40 ± 8.43	80.13 ± 7.08	79.75 ± 8.72	72.87 ± 7.30	21.88**	1,2 > 3
Number of fast food restaurants ¹	1.04 ± 0.27	1.02 ± 0.30	1.06 ± 0.18	1.03 ± 0.32	0.34	-
Number of pubs ¹	2.43 ± 1.42	2.88 ± 2.10	2.56 ± 1.06	1.93 ± 0.70	9.56**	1,2 > 3
Satisfaction with public transportation (%)	66.85 ± 13.88	79.86 ± 10.51	65.81 ± 10.66	56.90 ± 9.79	93.58**	1 > 2 > 3

SD, standard deviation.

¹Per 1,000 population.²Scheffe test, 1 = gu (metropolitan), 2 = si (city), 3 = gun (rural).* $p < 0.01$, ** $p < 0.001$.

229개 시·군·구 전체를 대상으로 한 분석에서 유의한 영향요인으로 인구사회학적 특성은 성비, 가구소득 300만 원 이상 비율, 실업률, 건강행위는 고위험음주율, 물리적 환경에서는 대중교통만족도이었으며, 전체 모형의 설명력은 40.8%이었다. 성비($\beta = 0.26$, $p < 0.001$)가 높을수록, 고위험음주율($\beta = 0.18$, $p = 0.005$)이 높을수록, 가구소득 300만 원 이상 비율($\beta = -0.23$, $p = 0.013$)과 실업률($\beta = -0.18$, $p = 0.016$)이 낮을수록, 대중교통만족도($\beta = -0.24$, $p = 0.009$)가 낮을수록 비만율은 높았다.

구(대도시)지역에서는 성비($\beta = 0.27$, $p = 0.050$)가 높을수록, 대중교통만족도($\beta = -0.37$, $p = 0.022$)가 낮을수록 비만율이 높았으며, 유의수준 0.10 이하에서는 가구소득 300만 원 이상 인구 비율($\beta = -0.30$, $p = 0.087$)이 높을수록 비만율이 낮았다. 구지역 회귀모형의 설명력은 38.9%이었다.

시(중소도시)지역에서는 성비($\beta = 0.47$, $p = 0.002$)가 높을수록, 인구밀도($\beta = -0.46$, $p = 0.009$)가 낮을수록, 걷기실천율($\beta = 0.33$, $p = 0.037$)이 높을수록 비만율이 높은 것으로 나타났다. 유의수준 0.10 이하에서는 가구소득 300만 원 이상 비율($\beta = -0.36$, $p = 0.051$)이 낮을수록, 사회활동참여($\beta = -0.23$, $p = 0.074$)가 많을수록, 대중교통만족도($\beta = 0.32$, $p = 0.067$)

가 높을수록 비만율이 높았다. 시 지역 모형의 설명력은 37.7%이었다.

군(농어촌)지역에서는 사회활동참여($\beta = 0.33$, $p = 0.019$)가 많을수록, 대중교통만족도($\beta = -0.42$, $p = 0.001$)가 낮을수록 비만율이 높았으며, 유의수준 0.10 이하에서는 인구밀도($\beta = 0.25$, $p = 0.078$)가 높을수록, 인구 천 명당 패스트푸드 점수($\beta = 0.27$, $p = 0.070$)가 많을수록 비만율이 높았다. 군 지역 모형의 설명력은 24.3%이었다.

고 찰

본 연구 결과, 성인 비만율의 지역별 격차가 여전히 존재하였으며, 대도시 구 지역(31.87%)과 농어촌 군 지역(35.78%) 간의 비만율의 차이가 컸으며, 중소도시 시 지역과 군 지역 간의 차이는 적었다. 이러한 우리나라 대도시와 농어촌 지역 간 비만율의 격차는 기존 연구와 일관되는 것으로 지리적 위치 및 지역적 특성의 차이로 발생하는 비만 불평등의 결과를 할 수 있다[10,19-21]. 시·군·구 지역 간에 비만율 격차가 줄지 않고 있으므로 농어촌 군 지역의 비만율이 높은 원인을 확인하여 중재하기 위한 정책적 노력과 지역보건사업 추진이 지속해서 이루어

Table 4. Correlation between obesity prevalence and related factors

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Demosociographics																	
1. Sex ratio																	
2. Population density	-0.28**																
3. Household income ($\geq 3,000,000$ won) (%)	-0.01	0.41**															
4. Unemployment rate (%)	-0.15*	0.35**	0.52**														
Health behaviors																	
5. High-risk drinking (%)	0.32**	-0.22**	-0.20**	-0.26**													
6. Walking practice (%)	-0.19**	0.71**	0.49**	0.39**	-0.36**												
7. Current smoking (%)	-0.06	0.58**	0.31**	0.26**	-0.16*	0.83**											
8. Perceived stress (%)	0.08	0.29**	0.35**	0.03	0.16*	0.25**	0.18**										
Social environment																	
9. Financial autonomy (%)	0.08	0.25**	0.72**	0.42**	-0.20**	0.35**	0.21**	0.35**									
10. Social network	0.11	-0.59**	-0.71**	-0.66**	0.29**	-0.54**	-0.38**	-0.34**	-0.65**								
11. Social activity participation	-0.01	0.29**	0.28**	0.25**	-0.22**	0.48**	0.33**	0.14*	0.14*	-0.19**							
Physical environment																	
12. Park area per capita	0.10	-0.35**	-0.20**	-0.05	-0.03	-0.25**	-0.22**	-0.18**	0.01	0.19**	-0.15*						
13. Number of sports facilities ¹	0.25**	-0.52**	-0.21**	-0.24**	0.05	-0.46**	-0.39**	-0.14*	-0.08	0.35**	-0.21**	0.50**					
14. Access to sports facilities within the community (%)	-0.11	0.21**	0.44**	0.42**	-0.13*	0.30**	0.22**	0.03	0.30**	-0.26**	0.32**	-0.13*	-0.10				
15. Number of fast food restaurants ¹	0.35**	-0.20**	-0.02	0.07	0.33**	-0.13	-0.01	0.06	0.05	0.04	-0.04	0.10	0.10	0.06			
16. Number of pubs ¹	-0.03	0.18**	-0.05	0.16*	0.22**	0.12	0.18**	0.06	0.03	-0.06	0.10	0.14*	-0.22**	0.02	0.52**		
17. Satisfaction with public transportation (%)	-0.40**	0.70**	0.39**	0.39**	-0.31**	0.60**	0.47**	0.18**	0.22**	-0.48**	0.44**	-0.36**	-0.56**	0.40**	-0.16*	0.22**	
18. Obesity	0.40**	-0.40**	-0.42**	-0.43**	0.40**	-0.35**	-0.19**	0.00	-0.32**	0.45**	-0.23**	0.11	0.23**	-0.22**	0.16*	0.01	-0.49**

¹Per 1,000 population.* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table 5. Factors associated with obesity prevalence by regions

Variables	Total			Gu			Si			Gun		
	β	SE	<i>p</i>	β	SE	<i>p</i>	β	SE	<i>p</i>	β	SE	<i>p</i>
Demo-sociographics												
Sex ratio	0.26	0.04	<0.001	0.27	0.11	0.050	0.47	0.12	0.002	0.12	0.06	0.385
Population density	-0.09	0.00	0.319	0.03	0.00	0.866	-0.46	0.00	0.009	0.25	0.00	0.078
Household income (%)	-0.23	0.03	0.013	-0.30	0.06	0.087	-0.36	0.06	0.051	-0.09	0.05	0.502
Unemployment (%)	-0.18	0.05	0.016	-0.18	0.11	0.121	-0.18	0.08	0.098	-0.17	0.09	0.206
Health behavior												
High-risk drinking (%)	0.18	0.08	0.005	0.02	0.19	0.876	0.12	0.14	0.347	-0.01	0.13	0.966
Walking (%)	0.10	0.04	0.415	0.11	0.09	0.623	0.33	0.06	0.037	-0.28	0.08	0.173
Current smoking (%)	0.04	0.09	0.712	-0.13	0.22	0.509	0.03	0.12	0.832	0.27	0.17	0.156
Social environment												
Financial autonomy	-0.07	0.02	0.384	0.09	0.04	0.524	-0.08	0.05	0.742	-0.26	0.08	0.111
Social network	-0.02	0.26	0.863	0.02	0.67	0.844	0.05	0.46	0.779	0.15	0.61	0.363
Social activity	-0.05	1.43	0.470	-0.19	3.15	0.138	-0.23	2.44	0.074	0.33	3.00	0.019
Physical environment												
Number of sports facilities ¹	-0.05	1.72	0.442	-0.18	5.15	0.199	-0.09	3.80	0.427	-0.11	2.52	0.360
Access to sports facilities within the community (%)	0.11	0.03	0.096	-0.08	0.06	0.549	0.10	0.05	0.457	0.04	0.05	0.754
Number of fast food restaurants	-0.02	0.76	0.692	-0.16	1.51	0.261	-0.11	2.00	0.382	0.27	1.51	0.070
Satisfaction with public transportation (%)	-0.24	0.02	0.009	-0.37	0.05	0.022	0.32	0.05	0.067	-0.42	0.04	0.001
R ² (Adjusted R ²)	0.46 (0.41)			0.52 (0.39)			0.49 (0.38)			0.37 (0.24)		
F (<i>p</i>)	12.24 (<0.001)			4.09 (<0.001)			4.33 (<0.001)			2.86 (0.002)		

SE, standard error.

¹Per 1,000 population.*p < 0.05, **p < 0.001.

어져야 한다.

시·군·구 전체 지역을 대상으로 한 비만율의 영향요인으로 인구사회학적 특성은 성비, 가구소득 300만 원 이상 비율과 실업률, 건강행위는 고위험음주율, 물리적 환경은 대중교통만족도로 나타났다. 그리고 시·군·구 각 지역유형별 비만율 영향요인은 다르게 나타났는데, 구 지역은 성비와 대중교통만족도, 시 지역은 성비, 인구밀도와 걷기실천율, 군 지역은 사회활동참여, 대중교통만족도가 관련 요인이었다. 이러한 결과는 비만율의 시·군·구 즉 농어촌과 대도시 지역 격차에 지역의 물리적 환경이나 사회경제적 환경이 영향을 미친다는 것을 확인시켜 주는 것이다[7,8,10].

인구사회학적 특성 중에서 성비가 높은 지역일수록 비만율이 높았다. 즉 여자 100명에 대한 남자 인구수가 많은 지역의 비만율이 더 높았으며, 이는 개인단위에서 남자의 비만율이 여자보다 더 높은 성별 차이가 지역단위에서도 같게 나타난 결과이다. 2018년 국민건강통계에 따르면 만 30세 이상 성인의 비만 유병률은 2008년 이후 지속해서 남자가 높았으며, 2018년은 남자가 44.7%로 여자의 28.3%보다 크게 높았다[22]. 가구소득 300만 원 이상 비율의 시·군·구 분포를 보면 농어촌 인 군지역이 46.7%로 시(60.36%) 지역과 구(62.86%) 지역보다 낮았으며,

가구소득이 300만 원 이상인 비율이 낮은 지역일수록 비만율이 더 높았다. 이러한 결과는 도시지역보다 농촌 지역 거주자들이 가구소득 및 학력 수준을 포함한 사회경제적 수준이 낮고, 이로 인해 농촌 지역의 비만율 증가에 영향을 미친다고 한 선행연구[10,15,23]와 비슷하였다. 사회경제적 수준은 인구집단의 비만율에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 알려져 있으며, 사회경제적으로 빈곤한 지역특성은 거주하는 사람들에게 불건강한 식이와 신체활동 부족을 초래하여 비만발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[10,24]. 따라서 농어촌 지역의 비만율을 낮추기 위해서는 사회경제적 여건이 취약한 지역을 우선하는 건강증진사업이 필요하다.

한편 본 연구에서 실업률이 낮은 지역일수록 비만율이 높은 것으로 나타났는데, 미국 성인의 비만율과 위험요인을 지역(county)단위로 분석한 연구에서 높은 실업률은 비만 유병률 증가와 긍정적 연관성을 보고한 결과와 반대 양상이었다[8,9]. 성인 비만율의 지역 간 변이요인을 분석한 국내 연구[13]에서 경제활동 인구비율과 비만율은 양의 상관관계를 보여 본 연구와 비슷하였으며, 시·군·구 지역사회 사망률과 실업률 지표 간에는 유의한 관련성이 없는 연구도 있었다[25]. 실업률은 취업을 하고 싶어도 취업을 하지 못하는 인구의 비율을 나타내는

지표이므로 지역의 사회경제적 수준인 실업상태를 적절하게 반영하지 못하는 한계로 인해 일관성이 없는 결과가 나타난 것으로 생각된다. 인구밀도는 시 지역(중소도시)에서 유의한 관련이 있었는데, 한국의 4개 중소도시를 대상으로 도시의 물리적 환경과 주민건강의 관계를 다수준 분석한 연구[26]에서 중소도시의 인구밀도가 낮을수록 지역 주민의 비만도가 높게 나타난 결과와 비슷하였다. 인구밀도가 낮은 지역일수록 다양한 건강관리 시설들이 있을 가능성이 작고, 이러한 지역 특성이 낮은 신체활동 수준 및 비만에 기여하는 것으로 추정된다[26].

건강행위에서는 여러 선행연구와 일관되게 고위험음주율이 높은 지역일수록 비만율이 높은 것으로 나타났다[12,13]. 군 지역의 고위험음주율이 19.54%로 구 지역(17.90%)보다 높았으며, 비만율도 군 지역이 가장 높았다. 개인단위의 연구에서도 고위험음주와 폭음은 특히 남자의 비만과 매우 강한 관련성이 있었다[27]. 고위험음주율이 시·군·구 지역별 비만율 차이에 영향을 미치고, 지역 간 격차가 큰 건강행위 지표이므로 보건소 건강증진사업담당자들은 고위험음주율이 높은 지역을 건강증진사업의 우선적인 대상으로 선정하여 사업을 수행할 필요가 있다. 본 연구에서 걷기실천율은 중소도시 시 지역에서 걷기실천율이 높을수록 비만율이 높은 역인과관계를 보였다. 이는 단면조사인 지역사회건강조사 자료의 한계로 나타난 결과이거나, 중소도시 지역 주민의 비만율이 높아지면서 비만관리사업을 통해 걷기실천이 높아진 결과로 해석할 수 있다.

물리적 환경에서는 시·군·구 전체, 구와 군 지역에서 대중교통만족도가 낮을수록 비만율이 높은 것으로 나타났다. 이는 대도시와 농촌 지역의 비만 취약지역 주민들은 대중교통 이용이 불편하고, 이용할 수 있는 도로율이 낮은 지역 특성으로 인해 걷기 등의 일상적인 신체활동이 저하되어 비만율이 높아질 수 있다[28]. 개인수준 연구에서 대중교통만족도가 높은 도시지역에서 신체활동 실천율이 높았는데[29], 장소이동을 위해 버스, 전철 등의 편리한 대중교통 이용은 에너지 소비 및 걷기 활동을 촉진해 비만발생 위험을 감소시키므로, 대중교통이 불편한 지역에 대중교통 인프라 개선과 함께 보행환경 조성이 중요한 비만 예방전략이 될 수 있다[30]. 인구 천 명당 체육시설수, 지역사회 운동시설접근율, 인구 천 명당 패스트푸드 점수는 비만율과 상관관계는 있었으나 다른 지역변수를 통제한 후에는 유의하지 않았다.

사회적 관계망과 사회활동참여는 걷기 및 신체활동, 건강한 식생활을 포함한 건강행위 실천을 촉진하여 비만을 예방하는 사회적 환경 특성으로 알려져 있다[31,32]. 본 연구에서 재정자립도와 사회적 관계망과 사회활동참여 등 사회적 환경은 비만율과 상관관계는 있었지만, 회귀모형분석에서는 전체 지역별 비만율 차이와는 관련이 없었다. 다만 농어촌 군 지역에서 사회활동참여가 많을수록 비만율이 높은 것으로 나타났다. 이는 개인수준 연구에서 종교활동, 친목활동 등의 많

은 사회활동 참여는 신체활동을 증진시켜 비만위험을 감소시킨다는 주장[31]과 반대 양상이었지만, 사회활동 참여가 많을수록 비만위험이 높은 연구결과도 있었다[33]. 농어촌 지역에서 사회활동참여는 신체활동 및 건강식 섭취에 긍정적 지지 역할을 못하여 비만 위험을 높일 수 있으므로[33,34] 이후 연구에서는 사회활동 참여가 비만 위험에 영향을 미치는 기전을 확인할 필요가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 지역사회 건강수준 및 건강결정요인 데이터베이스 자료를 이용한 단면조사 연구이기 때문에 인과관계를 확인하기는 어렵다. 그렇지만 지역특성 자료는 2015-2017년 다년도(2-3년) 자료, 비만율은 시간적 경과를 고려하여 2018-2019년 자료를 분석하여 한계를 보완하였다. 둘째, 2차 자료 활용의 한계로 비만의 주요 관련 요인인 과일 및 채소 섭취 등의 식행동을 포함하여 분석하지 못했다. 식품환경으로 패스트푸드 점수를 반영하였지만 식행동이 함께 고려된다면 설명력이 높아질 수 있을 것이다. 셋째, 지역사회건강조사 건강자료는 자가보고로 수집된 것이므로 비뚤림이 있을 수 있다. 이를 보완하기 위해 다년도 자료의 평균값을 사용하였다. 마지막으로 본 연구는 생태학적 연구이므로 지역단위 분석 결과를 해석하는데 있어 집단수준 연구 결과로 개인수준의 결론을 유도하는 생태학적 오류를 범하지 않도록 주의해야 한다.

본 연구의 몇 가지 제한점에도 불구하고 다음과 같은 점에서 의의가 있다. 첫째, 기존 지역단위 비만 연구와 다르게 시·군·구 지역 간 비교를 쉽게 할 수 있도록 개발된 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스 자료를 활용하였으며, 신체체중 비만율 자료를 이용하여 지역 간 비만율을 보다 정확하게 분석할 수 있었다. 둘째, 지역수준의 비만율 영향요인으로 체계적인 평가 지표 틀에 근거하여 인구사회학적 특성, 건강행태, 물리적 환경뿐만 아니라 사회적관계망, 사회활동참여 등의 사회적 환경 요소까지 포함하여 체계적으로 분석하였다. 이를 통해 비만율을 높이는 영향요인이 지역 특성에 따라 다르다는 것을 확인하였으므로 시·군·구 단위의 보건소 건강증진사업에 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

결론

본 연구는 질병관리청의 지역사회 건강결과 및 건강결정요인 데이터베이스의 2015-2017년 자료와 지역사회건강조사 자료(2015-2019)에서 연구변수를 수집하여 이차자료 분석을 실시하였다. 연구분석 단위는 229개 시·군·구 지역단위이며, 78개 시(중소도시), 82개 군(농어촌역), 68개 구(대도시) 지역으로 구분하여 지역별 비만율 차이와 관련 요인을 분석하였다.

성인의 비만율은 지역별 차이가 있었으며, 대도시 구 지역(31.87%)과

농어촌 군 지역(35.78%) 간의 비만율의 차이가 컸다. 지역별 비만율의 격차에 전체적으로 영향을 미치는 요인은 인구사회학적 특성으로 성비와 가구소득 300만 원 이상 비율, 실업률, 건강행위요인으로 고위험음주율, 물리적 환경 특성으로는 대중교통만족도이었다. 각 시군구 지역유형별 비만율 영향요인은 차이가 있었으며, 시 지역은 인구밀도와 걷기실천율, 군 지역은 사회활동참여가 추가로 관련이 있었다.

결론적으로 지역별 비만율의 차이를 줄이기 위해서는 지역에서 비만율이 높은 사회경제적 취약계층 집단을 우선 사업대상으로 선정하고, 건강행태로 고위험음주율 개선, 편리한 대중교통 및 걷기 환경조성을 목표로 하는 사업이 효과적일 수 있다. 현재 우리나라 지역사회 단위의 건강증진정책 수행은 시·군·구 보건소를 중심으로 이루어지고 있으므로 시·군·구 지역단위의 분석 결과는 비만 예방관리사업을 위한 지역의 사회경제적, 환경적 접근 전략 수립에 도움을 줄 수 있을 것이다. 앞으로 지역사회 인구집단의 비만과 관련된 지역단위의 채소, 과일 섭취 등의 식행동 지표의 지역 차이뿐만 아니라 비만에 영향을 미칠 수 있는 사회적, 물리적 환경 변수를 추가하여 탐색하는 연구가 계속 이루어져야 한다.

ORCID

Bongjeong Kim <https://orcid.org/0000-0002-8344-164X>

REFERENCES

1. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol* 2019;15(5):288-298. DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8
2. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight and obesity: prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. *Curr Obes Rep* 2015;4(3):363-370. DOI: 10.1007/s13679-015-0169-4
3. World Health Organization. Obesity and overweight (9 June 2021). Available at <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [accessed on June 28, 2021].
4. Korean Ministry of Health and Welfare, Korea Center for Disease Control and Prevention. 2008-2019 Community Health Statistics at a glance. Cheongju: Korea Center for Disease Control and Prevention; 2020.
5. Downey LH. Rural populations and health: determinants, disparities, and solutions. *Prev Chronic Dis* 2013;10:130097. DOI: 10.5888/pcd10.130097
6. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med* 2002;55(1):125-139. DOI: 10.1016/s0277-9536(01)00214-3
7. Lundeen EA, Park S, Pan L, O'Toole T, Matthews K, Blank HM. Obesity prevalence among adults living in metropolitan and nonmetropolitan counties-United States, 2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67(23):653-658. DOI: 10.15585/mmwr.mm6723a1
8. Slack T, Myers CA, Martin CK, Heymsfield SB. The geographic concentration of us adult obesity prevalence and associated social, economic, and environmental factors. *Obesity* 2014;22(3):868-874. DOI: 10.1002/oby.20502
9. Myers CA, Slack T, Martin C, Broyles ST, Heymsfield SB. Regional disparities in obesity prevalence in the United States: a spatial regime analysis. *Obesity (Silver Spring)* 2015;23(2):481-487. DOI: 10.1002/oby.20963
10. Wen M, Fan JX, Kowaleski-Jones L, Wan N. Rural-urban disparities in obesity prevalence among working age adults in the United States: exploring the mechanisms. *Am J Health Promot* 2018;32(2):400-408. DOI: 10.1177/0890117116689488
11. Kindig DA. Understanding population health terminology. *Milbank Q* 2007;85(1):139-161. DOI: 10.1111/j.1468-0009.2007.00479.x
12. Kim DY, Kwak JM, Seo EW, Lee KS. Analysing the effects of regional factors on the regional variation of obesity rates using the geographically weighted regression. *Health Policy Manage* 2016;26(4):271-278 (Korean). DOI: 10.4332/KJHPA.2016.26.4.271
13. Kim YM, Cho DG, Kang SH. Analysis of factors associated with geographic variations in the prevalence of adult obesity using decision tree. *Health Soc Sci* 2014;36:157-181 (Korean).
14. An ES. Effect of socioeconomic environment on regional disparities in obesity rates [dissertation]. Hallym University, Korea; 2019.
15. Kim DM, Kim KH. The changes in obesity prevalence and dietary habits in Korean adults by residential area during the last 10 years-based on the 4th (2007-2009) and the 7th (2016-2018) Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data. *Korean J Community Nutr* 2021;26(1):37-47 (Korean). DOI: 10.5720/kjcn.2021.26.1.37
16. Kim DH, Kang YW, Lee DH. Study on the improvement of data utilization through a link between community health survey and community-related data. *Public Health Weekly Report* 2015;8(45):1072-1076 (Korean).
17. Kim DH, Jeong JY, Ko Y, Kwon YH, Kim YT. The construction of database of community health outcomes and health determinants in the

- Republic of Korea. Public Health Weekly Report 2018;11(30):979-983 (Korean).
18. Jeong JY, Kim C, Shin M, Ryu SY, Hong J, Kim N, et al. Factors related with regional variations of health behaviors and health status: Based on Community Health Survey and Regional Characteristics Data. *Korean Public Health Res* 2017;43(3):91-108 (Korean).
19. Cohen SA, Greaney ML, Sabik NJ. Assessment of dietary patterns, physical activity and obesity from a national survey: rural-urban health disparities in older adults. *PLoS One* 2018;13(12):e0208268. DOI: 10.1371/journal.pone.0208268
20. Hill JL, You W, Zoellner JM. Disparities in obesity among rural and urban residents in a health disparate region. *BMC Public Health* 2014;14:1051. DOI: 10.1186/1471-2458-14-1051
21. Lee J, Sa J. Regional disparities in healthy eating and nutritional status in South Korea: KNHNES 2017. *Nutr Res Pract* 2020;14(6):679-690. DOI: 10.4162/nrp.2020.14.6.679
22. Korean Ministry of Health and Welfare, Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1). Available at https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do [accessed on January 26, 2020].
23. Bennett KJ, Probst JC, Pumkam C. Obesity among working age adults: the role of county-level persistent poverty in rural disparities. *Health Place* 2011;17(5):1174-1181. DOI: 10.1016/j.healthplace.2011.05.012
24. Reidpath DD, Burns C, Garrard J, Mahoney M, Townsend M. An ecological study of the relationship between social and environmental determinants of obesity. *Health Place* 2002;8(2):141-145.
25. Chi TK, Kwag KH, Jekarl J, Park MS, Kim KK. An ecological study on factors associated with community mortality rates. *Korean J Health Educ Promot* 2015;32(3):11-22 (Korean). DOI: 10.14367/kjhep.2015.32.3.11
26. Lee KH. A study on the correlation between city's built environment and residents' health-a case study of small and medium-sized cities in Korea. *J Korea Acad-Industr Coop Soc* 2012;13(7):3237-3243. DOI: 10.5762/kais.2012.13.7.3237
27. Kim J, Chun S. Association between obesity and patterns of alcohol drinking in Korea. *Korean Public Health Res* 2014;40(1):99-108. DOI: 10.22900/kphr.2014.40.1.009
28. Kim HY, Kim YJ. A study on the regional difference of obesity in the social vulnerabilities-focused on the Suwon city. *J Korea Contents Assoc* 2019;19(4):682-689 (Korean). DOI: 10.5392/JKCA.2019.19.04.682
29. Kim B, Hyun HS. Associations between social and physical environments, and physical activity in adults from urban and rural regions. *Osong Public Health Res Perspect* 2018;9(1):16-24 (Korean). DOI: 10.24171/j.phrp.2018.9.1.04
30. Lindström M. Means of transportation to work and overweight and obesity: a population-based study in southern Sweden. *Prev Med* 2008;46(1):22-28. DOI: 10.1016/j.ypmed.2007.07.012
31. Legh-Jones H, Moore S. Network social capital, social participation, and physical inactivity in an urban adult population. *Soc Sci Med* 2012;74(9):1362-1367. DOI: 10.1016/j.socscimed.2012.01.005
32. Suglia SF, Shelton RC, Hsiao A, Wang YC, Rundle A, Link BG. Why the neighborhood social environment is critical in obesity prevention. *J Urban Health* 2016;93(1):206-212. DOI: 10.1007/s11524-015-0017-6
33. Kim B. Personal and social environmental correlates of obesity in urban and rural adults. *J Korean Public Health Nurs* 2017;19(4):2189-2204 (Korean). DOI: 10.5932/JKPHN.2018.32.1.56
34. Yun EH, Kang YH, Lim MK, Oh JK, Son JM. The role of social support and social networks in smoking behavior among middle and older aged people in rural areas of South Korea: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2010;10:78. DOI: 10.1186/1471-2458-10-78