

서울시 학교 주변의 식품환경과 청소년 식생활 및 비만 관련성

우현재^{**}, 이홍림^{***}, 김혜영^{****,*****†}

^{*}고려대학교 일반대학원 헬스케어사이언스학과 박사과정, ^{**}서울특별시의회 보건복지위원회 입법조사관,

^{***}서울대학교 보건대학원 보건학과 석사과정,

^{****}고려대학교 보건과학대학 보건정책관리학부 교수, ^{*****}고려대학교 보건과학대학 4단계 BK21 러닝헬스시스템융합교육연구단

Associations between adolescent dietary habits, obesity and food environment around schools in Seoul

Hyun-Jae Woo^{**}, Hong Lim Lee^{***}, Hae-Young Kim^{****,*****†}

^{*} Doctoral student, Department of Health Care Sciences, Graduate School of Korea University,

^{**} Legislative inspector, Seoul Metropolitan Council Health & Welfare Committee,

^{***} Master's student, Department of Public Health Sciences, Graduate School of Public Health, Seoul National University,

^{****} Professor, Department of Health Policy and Management, College of Health Sciences, Korea University,

^{*****} BK21 FOUR R&E Center for Learning Health Systems, Korea University

Objectives: The obesity rate among adolescents in Korea is continuously increasing. This study aimed to examine the relationship between dietary habits and obesity in Korean adolescents by focusing on the food environment around schools in Seoul. **Methods:** We used data from the 2020 Korea Youth Risk Behavior Survey and 2021 administrative data. In total, 7,691 middle and high school students from four regions in Seoul were included. Multilevel logistic regression analysis was performed to examine the effects of individual level and food environment factors around schools affecting adolescent obesity. **Results:** Adolescents in the southeastern region of Seoul had higher fruit intake and lower obesity rate compared to others. As a result of multilevel logistic regression analysis, sex and school had a significant effect on adolescent obesity in individual level factors. In school level factors, the number of convenience stores and fast food restaurants around the schools had a significant effect on adolescent obesity. **Conclusion:** The food environment around schools influenced adolescent dietary habits and obesity in that they spend most of their time in schools. Based on the results, there is need for ordinance enactment and promotion of related policies on improving the food environment around schools to form proper adolescent dietary habits and reduce Korean adolescent obesity.

Key words: adolescent, obesity, food environment, school effects, multilevel model

I. 서론

세계보건기구(WHO)는 비만을 질병으로 분류하고 있으며, 비만은 전세계적으로 심각한 공중보건문제 중 하나다

(Perichart-Perera, Balas-Nakash, Schiffman-Selechnik, Barbato-Dosal, & Vadillo-Ortega, 2007). 2016년 전세계 약 40%의 성인은 과체중, 13%는 비만이었으며 특히 같은 해 아동·청소년의 과체중 및 비만 유병률은 18%로, 1975

Corresponding author: Hae-Young Kim

Department of Health Policy and Management, College of Health Sciences, Korea University, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Republic of Korea

주소: (02841) 서울시 성북구 안암로 145 고려대학교 보건과학대학 보건정책관리학부

Tel: +82-2-3290-5667, Fax: +82-2-940-2879, E-mail: kimhaey@korea.ac.kr

• Received: August 9, 2022

• Revised: October 14, 2022

• Accepted: October 25, 2022

년에 비해 4배 이상 증가한 것으로 나타났다(WHO, 2021). 국내 중·고등학생의 비만을 역시 2015년 7.5%에서 2020년 12.1%로 최근 5년간 상승하는 경향을 보였다(Korea Disease Control and Prevention Agency[KDCA], 2021). 청소년기의 비만은 신체적, 정신적, 사회적 건강에 부정적인 영향을 미칠뿐만 아니라 성인 비만으로 이행될 가능성이 높기 때문에 이 시기의 비만 예방 및 관리는 매우 중요하다. 구체적으로 성인 비만과 마찬가지로 청소년기 비만은 천식, 제2형 당뇨병, 심혈관질환 등의 만성질환을 야기할 수 있다(Koplan, Liverman, & Kraak, 2005). 또한, 자아 존중감의 저하와 심한 불안 및 우울로 인해 또래 집단과 잘 어울리지 못해 학교 적응에도 어려움을 겪게 만드는 등의 심리·사회적 문제를 초래할 수 있다(Richardson, Paxton, & Thomson, 2009; Park & Kim, 2016). 더 나아가 지방세포의 크기만 증가하는 성인 비만과 달리 청소년기 비만은 지방세포의 크기와 수가 함께 증가하기 때문에 청소년 비만의 약 80%가 성인 비만으로 이행되는 것으로 알려져 있다(Guo, Wu, Chumlea, & Roche, 2002). 따라서 청소년 대상 비만 관리는 성인기 비만으로의 이행을 예방하는 차원에서 매우 중요한 과제라고 할 수 있다.

선행연구에 따르면, 청소년 비만은 개인 수준뿐만 아니라 물리적·사회적 환경에 크게 영향을 받는다. 먼저, 개인 수준 요인으로는 성별, 연령, 부모의 사회경제적 수준과 같은 개인의 인구사회학적 요인과 더불어 TV 시청, 게임 시간 등의 여가생활, 그리고 식생활, 신체활동과 같은 건강행동이 비만 위험 증가 요인으로 알려져 있다. 그 중 과일과 야채를 적게 섭취하고 패스트푸드와 라면, 가공식품 등을 빈번하게 섭취하는 불건강한 식생활은 12-17세 청소년의 만성질환 위험을 증가시키는 주요 요인이다(Kubik, Lytle, Hannan, Perry, & Story, 2003). 이밖에도 비만의 위험요인으로서 청소년을 둘러싼 환경에 대한 연구도 활발하게 이루어지고 있다(Carroll-Scott et al., 2013). 지역 내 패스트푸드점, 편의점과 같은 식품환경과 함께 신체활동이 가능한 체육시설 및 공원으로의 접근성이 가장 대표적이다(Park, 2019).

이처럼 청소년기 비만의 원인은 단순히 개인 수준의 요인만으로는 설명할 수 없으며, 개인의 생활환경 내에 존재하고 있는 사회 물리적 환경을 동시에 고려할 필요가 있다. 특히 청소년은 대부분의 시간을 학교에서 보내고 있다는

점에서 이들의 주요 생활공간에 해당하는 학교 주변 식품환경은 개인의 식생활과 함께 비만 위험요인으로 작용할 수 있다. 그러나 청소년 비만에 영향을 미치는 학교 주변 환경요인에 대한 국내연구는 아직까지 미흡한 실정이다. 일부 선행연구들이 학교 환경요인과 청소년 비만 관련성을 분석함에 있어 일부 공개된 자료(학교소재지, 학교설립형태, 남녀공학여부, 전체학급수, 학교체육수업시간, 학교영양교육경험률, 교사와의 관계, 체육시간에 직접 운동을 한 횟수)만을 포함하여 분석을 시행하였는데, 이는, 학교 수준의 자료접근이 제한되어 있어서였다(Kim, 2016; Park, 2019; Kim, Choi & Kim, 2021). Kim 등 (2021)에서도 청소년 비만을 설명함에 있어 향후 지방자치단체의 행정자료와의 연계나 추가 조사를 통해 실제적인 학교 환경을 반영한 후속 연구가 필요함을 제시한 바 있다. 이에 본 연구는 청소년 비만에 영향을 미치는 개인 수준과 학교 수준의 식품환경 요인을 종합적으로 살펴보고자 정보공개청구제도를 통해 식품의약품안전처의 행정자료를 확보하였고, 이와 함께 청소년건강행태조사자료를 활용하여 서울시 학교 주변의 식품환경과 청소년 식생활 및 비만 관련성을 분석하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구설계

생태학적 모델(Ecological Model)에서는 개인의 건강이 개인, 사회 물리적 환경(학교, 식품점 등), 거시적 환경(식품정책, 식품마케팅, 미디어매체)의 다양한 상호 작용에 의해 영향을 받는 것으로 보고하고 있다(Story, Kaphingst, Robinson-O'Brien, & Glanz, 2008). 이러한 관점에서 보면 청소년의 올바른 식생활 습관 형성과 비만을 예방·관리하기 위해서는 개인 수준과 함께 청소년들의 주요 생활공간인 학교 주변 식품환경에 주목할 필요가 있다. 이에 본 연구는 생태학적 모델에 근거하여 청소년 비만에 영향을 미치는 요인을 개인 수준, 학교 수준으로 구분하여 다수준 모형으로 분석하고자 하였다.

2. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 질병관리청에서 제공하는 2020년 청소년건강행태조사 자료와 식품의약품안전처에서 관리하는 2021년 행정자료를 활용하여 분석을 진행하였다. 청소년건강행태 조사는 정부승인통계조사(승인번호 제 117058호)로써 우리나라 청소년(중1~고3)의 신체활동, 식생활 등의 건강행태와 비만을 파악하기 위해 질병관리청에서 매년 수행하고 있으며, 홈페이지를 통해 원시자료가 공개되고 있다. 본 연구의 경우, 공개된 2차 자료를 분석에 활용하였기 때문에 고려대학교 기관생명윤리위원회로부터 심의면제대상(승인번호: KUIRB-2022-0238-01)임을 확인받았다.

본 연구의 대상자는 2020년 청소년건강행태조사에 참여한 총 54,948명 중 서울시 중·고등학생 7,691명으로, 체질량지수(Body mass index, BMI)와 식생활 독립변수에 걸쳐 차이가 있는 165명을 제외하고 최종적으로 총 7,526명을 분석에 활용하였다. 현재 청소년건강행태조사의 원시자료를 보면, 서울시 표본설계 지역군이 25개 자치구별이 아닌 4개의 지역군으로 분류되어 있다. 이에 본 연구에서는 서울시 권역을 4개로 나누어 '동북권(Northeast)', '서북권(Northwest)', '동남권(Southeast)', '서남권(Southwest)'으로 명명하고 분석하였다(Table 1).

다음으로 식품의약품안전처의 행정자료의 경우「어린이 식생활안전관리 특별법 시행령」제3조제2항 및 같은법 시행규칙 제4조제1항에 따라 식품의약품안전처장이 매년 수집·관리하고 있으며, 구체적으로 '학교 주변에서 어린이 기호식품을 조리 또는 진열·판매하는 영업소의 수 및 종류' 등을 포함하고 있다. 먼저, '어린이 기호식품'이란 어린이들이 선호하거나 자주 먹는 음식물로서 대통령령으로 정하고 있는데 과자류, 빵류, 면류와 같은 가공식품이나 햄버거, 피자 등의 조리식품을 의미한다. 학교 주변에 편의점, 패스트푸드점 및 슈퍼마켓 등은 이러한 어린이 기호식품을 판매하는 업체이기 때문에 '어린이 기호식품 조리 또는 진열·판매 영업소'로 관리되고 있다. 본 연구에서는 해당 정보를 활용하기 위해「공공기관의 정보공개에 관한 법률」제10조에 따라 식품의약품안전처에 '서울시 어린이 식품안전보호구역 지정 및 어린이 기호식품 조리·판매업소 현황' 자료에 대한 정보공개 청구(접수번호 9026626)를 신청하였고, 공개 결정 통보를 받아 분석에 활용하였다.

3. 연구변수

1) 종속변수

본 연구의 종속변수에 해당하는 비만은 체질량지수(Body mass index, BMI)를 이용하였다. 체질량지수는 2017년 소아 청소년 성장도표에서 정한 기준과 동일하게 연령별 체질량지수가 백분위수 도표에 대비하여 95백분위수 이상인 경우 비만으로 분류하였다(KDCA, 2021).

2) 독립변수

(1) 개인 수준

개인 수준의 변수 중 인구사회학적 특성은 성별(남학생=0, 여학생=1)과 학교급(중학교=0, 고등학교=1)을 사용하였고, 식생활의 경우, 주 5일 이상 아침식사 결식(아니오=0, 예=1), 1일 1회 이상 과일 섭취(아니오=0, 예=1), 주 3회 이상 패스트푸드 섭취(아니오=0, 예=1), 주 3회 이상 탄산음료 섭취(아니오=0, 예=1)를 변수로 활용하였다. 본 연구에서 사용된 개인 수준의 식생활과 관련된 변수의 지표 산출기준은 질병관리청의 청소년건강행태조사 산출방식을 동일하게 적용하였다.

(2) 학교 수준

본 연구에서는 우선 청소년건강행태조사의 대상이 중·고등학교 재학생이라는 점을 고려하여 2021년 서울시 어린이 기호식품 조리·판매업소 총 7,177개소 중 초등학교 주변의 어린이 기호식품 조리·판매업소 2,862개소를 제외하였고, 선행연구를 통해 청소년 식생활이나 비만에 영향을 미치는 것으로 알려진 편의점, 패스트푸드점 및 슈퍼마켓을 변수로 활용하였다(Kim & Han, 2016; Park, 2019; Jilcott et al., 2011). 식품환경을 측정하는 방법은 음식점과의 거리(proximity), 수(count), 밀도(density) 및 비율(ratio) 등이 있다(Lee, Jung, Yoo & Kim, 2015; Shon & Yoon, 2021; Fleischhacker, Evenson, Rodriguez, & Ammerman, 2011).

국내에서 수행한 유사 선행연구들을 보면, 편의점과 패스트푸드점의 수를 변수로 사용할 때, 지역단위의 인구 대비 개수, 즉 인구 10만명당 또는 인구 1만명당으로 환산한 값을 사용(Park, 2019; Won, 2022)하거나 또는 반경 1Km 및 500m 내 개수를 그대로 변수로 사용하기도 하였다

(Shon & Yoon, 2021). 이중에서 Park (2019)와 Won (2022)는 청소년 비만에 영향을 미치는 환경요인을 지역 수준에서 분석하기 위해 해당 시군구 인구수 대비 지역사회 환경요인 측정방법을 적용한 연구이다. 그러나 본 연구는 지역 환경이 아닌 청소년의 주요생활과 밀접한 학교 주변의 편의점, 패스트푸드점 등의 식품환경요인이 청소년들의 식생활 및 비만에 미치는 영향을 분석하기 위한 것이므로 학교 주변 식품환경 요인의 경우, 어린이 식품안전보호구역(학교와 해당 학교의 경계선으로부터 직선거리 200미터의 범위 안) 내 편의점의 수, 패스트푸드점의 수, 슈퍼마켓의 수를 변수로 사용하였다. 식품의약품안전처의 행정자료는 학교명, 학교 소재지, 업소명, 업소 소재지, 업소종류, 조리·판매하는 어린이 기호식품 종류에 대한 정보 등을 포함하고 있다. 분석을 위해 편의점의 수는 '업소종류'가 '편의점'에 해당하는 경우를 산출하였다. 패스트푸드점의 수는 '업소명'을 기준으로 하여, 맥도날드, 롯데리아, 버거킹, KFC, 파파이스를 패스트푸드점으로 정의(Shon & Yoon, 2021)하고, 그 수를 산출하였다. 슈퍼마켓의 수는 편의점과 동일하게 '업소종류'가 '슈퍼마켓'에 해당하는 경우를 산출하였다.

4. 분석 방법

본 연구의 분석은 STATA 17.0 프로그램을 활용하여 다음과 같은 절차를 수행하였다. 첫째, 대상자 전체를 서울시 4개 권역으로(동북권, 서북권, 동남권, 서남권) 분류하여 권역에 따른 청소년 식생활 및 비만에 차이가 있는지 카이제

곱(χ^2) 검정을 실시하였다. 사후검정의 경우, 권역 간 유의미한 차이를 보였을 때 이들 집단 간 세부적 차이를 검증하기 위하여 다중비교로 나타나는 제1종 오류를 보정하기 위해 본페로니 교정(Bonferroni correction)을 적용하였다. 둘째, 청소년 비만에 영향을 미치는 개인 수준과 학교 주변 식품환경 요인의 효과를 파악하고자 다수준 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다. 본 연구에서는 총 3개의 순차적 모형을 구성하였는데 먼저, Null model은 모든 독립변수를 투입하지 않은 기초모형을 분석하였다. 다음으로 Model 1에서는 성별, 학교급 및 식생활과 관련된 개인 수준 요인의 변수만을 포함하여 개인의 비만 발생 영향요인을 분석하였다. 끝으로 Model 2에는 Model 1에 학교 수준의 변수인 편의점의 수, 패스트푸드점의 수, 슈퍼마켓의 수를 추가하여 학교 주변 식품환경 요인이 청소년 비만 발생에 미치는 영향을 분석하였다. 모형 간 비교는 우도비 검정을 활용하였다.

III. 연구결과

1. 연구 대상자 및 학교 주변 식품환경의 특성

본 연구의 대상자는 총 7,526명으로 인구사회학적 특성은 다음과 같다(Table 1). 남학생이 53.0%로 여학생보다 다소 많았고, 중학생이 52.1%로 고등학생에 비하여 더 많았다. 거주권역은 서남권이 29.9%로 가장 많았고, 그다음으로는 동북권 27.1%, 동남권 24.0%, 서북권 20.0% 순으로 나타났다.

〈Table 1〉 General characteristics of study participants

N=7,526

Variables	Total		
	n	%	
Gender	Male	3,987	53.0
	Female	3,539	47.0
Grade	Middle school	3,924	52.1
	High school	3,602	47.9
District	Northeast*	2,042	27.1
	Northwest [#]	1,507	20.0
	Southeast [§]	1,806	24.0
	Southwest [§]	2,171	29.9

Notes. * Seongdong-gu, Gwangjin-gu, Jungnang-gu, Seongbuk-gu, Gangbuk-gu, Dobong-gu, Nowon-gu

[#] Jongno-gu, Jung-gu, Yongsan-gu, Eunpyeong-gu, Seodaemun-gu, Mapo-gu, Dongdaemun-gu

[§] Seocho-gu, Gangnam-gu, Songpa-gu, Gangdong-gu

[§] Yangcheon-gu, Gangseo-gu, Guro-gu, Geumcheon-gu, Yeongdeungpo-gu, Dongjak-gu, Gwanak-gu

서울시 중·고등학교 주변의 어린이 기호식품 조리·판매업소의 수는 총 4,315개소로 나타났다. 거주권역별로 보면, 서남권이 29.3%로 가장 많았고, 그다음으로는 서북권(27.7%), 동남권(24.2%), 동북권(18.9%)순으로 많았다. 중·고등학교 주변의 업소종류별 비율을 보면, 편의점은 서남권이 32.0% 가장 많았고, 패스트푸드점은 동남권(33.9%), 슈퍼마켓은 서남권(33.7%)이 가장 많은 것으로 나타났다.

3. 서울시 거주권역과 청소년 식생활 및 비만의 관련성

서울시 거주권역에 따라 청소년 식생활 및 비만에 차이가 있는지 확인하고자 카이제곱 검정을 수행한 결과는 다

음과 같다. 개인 수준의 요인 중에서 과일 섭취와 비만은 거주권역 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 유의한 차이를 보인 두 요인을 보정된 유의수준인 $.0083 (= .05/6$ 쌍의 비교)를 기준으로 사후검정을 통해 살펴본 결과, 과일 섭취의 경우 동남권(서초구, 강남구, 송파구, 강동구)에 재학 중인 청소년은 다른 세 권역에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 비만은 동남권과 서남권에 재학 중인 청소년이 동북권과 서북권에 비해 유의하게 낮았다($p < .05$). 반면 아침식사 결식, 탄산음료 섭취, 패스트푸드 섭취는 거주권역 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

〈Table 2〉 Characteristics of the food environment around middle and high schools in Seoul

Variables	Total	Region, N(%)				χ^2 (p-value)
		Northeast	Northwest	Southeast	Southwest	
All food restaurant	4,315(100.0)	814(18.9)	1,194(27.7)	1,041(24.2)	1,266(29.3)	24.51 ($< .001$)
Convenience store	1,068(100.0)	201(18.8)	307(28.8)	218(20.4)	342(32.0)	
Fastfood restaurant*	59(100.0)	16(27.1)	8(13.6)	20(33.9)	15(25.4)	
Supermarket	499(100.0)	126(25.3)	125(25.1)	80(16.0)	168(33.7)	
Subtotal	1,626(100.0)	814(18.9)	1,194(27.7)	1,041(24.1)	1,266(29.3)	

N=4,315

Notes. * Fastfood restaurants include five major companies: McDonald's, Lotteria, Burger King, KFC, Popeyes.

〈Table 3〉 Differences in adolescent diet and obesity by regions in Seoul

Variable	Categories	Seoul District(n=7,526)				χ^2
		Northeast (n=2,042)	Northwest (n=1,507)	Southeast (n=1,806)	Southwest (n=2,171)	
Missing breakfast (≥ 5 times/week)	No	1,102(54.0)	800(53.1)	945(52.3)	1,176(54.2)	1.668
	Yes	940(46.0)	707(46.9)	861(47.7)	995(45.8)	
Fruit consumption (\geq once/day)	No	1,635(80.1)	1,178(78.2)	1,318(73.0)	1,723(79.4)	33.563***
	Yes	407(19.9) ^a	329(21.8) ^a	488(27.0) ^b	448(20.6) ^a	
Soda intake (≥ 3 times/week)	No	1,368(67.0)	1,023(67.9)	1,211(67.1)	1,458(67.3)	0.369
	Yes	674(33.0)	484(32.1)	595(32.9)	2,465(32.7)	
Fastfood consumption (≥ 3 times/week)	No	1,493(73.1)	1,117(74.1)	1,338(74.1)	1,591(73.3)	0.789
	Yes	549(26.9)	390(25.9)	468(25.9)	1,987(26.4)	
Obesity	Not Obese	1,660(81.3)	1,227(81.4)	1,557(86.2)	1,852(85.3)	26.810***
	Obese	382(18.7) ^a	280(18.6) ^a	249(13.8) ^b	319(14.7) ^b	

Unit: n(%)

Notes. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

^a & ^b same and different alphabets represent significant and insignificant differences, respectively, at Bonferroni-adjusted type one error rate, $.0083 (= .05/6)$.

4. 청소년 비만과 관련된 개인 및 학교 주변의 식품환경 요인

청소년 비만에 영향을 미치는 개인 수준과 학교 주변 식품환경 요인의 효과를 파악하고자 수행한 다수준 로지스틱 회귀분석 결과는 다음과 같다(Table 4, 5).

1) 기초모형 분석 결과

먼저, 청소년 비만의 분포가 거주권역별로 차이가 있는지 검증하고자 독립변수를 투입하지 않은 기초(다수준)모형과 단일수준 모형을 우도비 검정법으로 비교한 결과 통계적으로 유의하여 다수준모형의 적용이 적절한 것으로 나타났다($\chi^2=12.61, p<.001$). 집단 내 상관계수(Intraclass Correlation Coefficient, ICC) 값은 .006으로 즉, 전체 분산 중에 학교 수준의 분산이 차지하는 비율은 0.6%로 확인되었다. 신뢰 정도를 나타내는 ICC의 값이 .05 보다 낮은 값이긴 하나, 집단의 특성이 위계모형에 성립될 경우 다수준 모형을 적용하는 것이 타당하다(Barcikowski, 1981). 특히, 청소년의 경우, 학교에 소속되어 있고 그 학교는 지역에 속한 위계적 구조라는 점을 감안할 때, 개인수준의 자료와 학교수준의 자료의 구분 없이 회귀모형을 적용하게 되면, 통계적 오류가 크게 증가하게 된다(Kang, 1995). 따라서 ICC 값이 낮더라도 생태학적 모델(Ecological Model)에 근거하여 청소년 개인 수준과 학교 수준을 구분한 다수준모형을 구성하였다.

2) 다수준 조건 모형 분석 결과

다음으로 개인 수준의 변수들만 포함한 Model 1의 우도비 검정 결과 모형의 이탈도는 6,259.9로 나타났다. 개인수준의 요인 중에서는 성별(OR=.263, $p<.001$)과 학교급(OR=1.580, $p<.001$)이 청소년 비만에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 남학생에 비해 여학생의 비만 발생 오르는 0.263배 유의하게 낮았으며, 중학생에 비해 고등학생일수록 비만 발생 오르는 1.580배 유의하게 증가하였다. 학교 수준의 변수를 추가한 최종 모형인 Model 2의 이탈도는 6,249.9로 Model 1에 비하여 10이 감소하였다. 이는 학교수준의 요인이 포함되었을 때 청소년 비만을 보다 정확히 분류하는 것을 의미한다. 학교수준의 변수를 추가한 모형(Model 2) 분석 결과, Model 1에서 비만과 관련성이 있었던 성별과 학교급은 여전히 동일한 방향성과 유의한 수준으로 비만 발생 위험과 관련성이 나타났다. 또한, 학교 수준에서 편의점의 수(OR=0.996, $p<.001$), 패스트푸드점의 수(OR=0.966, $p<.001$)는 청소년 비만에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 학교 주변에 편의점의 수가 1단위 증가할 때, 비만 청소년에 속할 확률이 0.4% 감소하였으며, 패스트푸드점의 수가 1단위 증가할 때, 비만 청소년에 속할 확률이 3.4% 감소하였다. 학교 수준의 변수를 추가하였을 때, 학교 수준의 분산은 0으로 근접하였고 개인 수준의 변수만을 포함한 모형(Model 1)에 비하여 데이터와 부합하지 않는 이탈도가 유의하게 낮았다($p=.007$).

<Table 4> Results from two-level null model

	Coef.	S.E.	χ^2 (LR-test)	ICC
Level 2 -variance	0.0225147	0.0187816	12.61***	.006

Notes. * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

<Table 5> Effect of food environment factors at the individual level and around schools on adolescent obesity

	Model 1 ^a			Model 2 ^b		
	Coef.	S.E.	OR	Coef.	S.E.	OR
Level 1						
Sex (ref. Boys)	-1.332***	0.074	0.263	-1.330***	0.074	0.263
School (ref. Middle school students)	0.457***	0.064	1.580	0.455***	0.064	1.580

		Model 1 ^a			Model 2 ^b		
		Coef.	S.E	OR	Coef.	S.E	OR
Level 1	Missing breakfast ≥ 5 times/week (ref. No)	-0.036	0.065	0.963	-0.036	0.065	0.963
	Fruit consumption ≥ once/day (ref. No)	-0.148	0.081	0.861	-0.146	0.081	0.861
	Soda intake ≥ 3 times/week (ref. No)	-0.119	0.070	0.886	-0.119	0.070	0.886
	Fastfood intake ≥ 3 times/week (ref. No)	-0.109	0.075	0.896	-0.109	0.075	0.896
Level 2	the number of Convenience stores				-0.003***	0.0008	0.996
	the number of Fastfood restaurants				-0.033***	0.009	0.966
	the number of Supermarkets				0.002	0.0015	1.002
Random: Level 2 -variance			0.014			9.01*10 ⁻²²	
Deviance			6,259.9			6,249.9	
ΔDeviance(Δdf), p-value						10.0(2), p=.007	

Notes. * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

^a Analysis of factors influencing adolescent obesity in individual-level(Level 1)

^b Analysis of factors influencing adolescent obesity in individual-level(Level 1) and school-level(Level 2)

IV. 논의

본 연구는 질병관리청의 청소년건강행태조사자료와 식품의약품안전처의 행정자료를 활용하여 서울시 학교 주변의 식품환경과 청소년 식생활 및 비만 관련성을 분석하였다. 분석 결과 우선, 서울시 거주권역에 따라 청소년의 과일 섭취와 비만은 유의한 차이가 있었다. 구체적으로 과일 섭취는 서초구, 강남구, 송파구, 강동구 등 동남권에 재학 중인 청소년이 다른 세 권역에 비해 더 많이 섭취하는 것으로 나타났고, 비만의 경우, 동남권과 서남권에 재학 중인 청소년이 동북권과 서북권에 비해 유의하게 낮았다. 이러한 결과는 강남권에 재학 중인 청소년들이 강북권에 비해 상대적으로 낮은 수준의 비만을 보인다는 Lee 등 (2015)의 연구 결과와 일치한다. 이는 부모의 사회·경제적 수준

이 높을수록 청소년의 과일 섭취 빈도가 높고, 비만율이 낮다는 선행연구의 결과(Jang et al., 2018; Ryu, 2020)와 같은 맥락에서 이해할 수 있다. 개인 수준에서는 여학생에 비해 남학생일수록, 중학생에 비해 고등학생일수록 비만 발생 위험이 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 다수의 연구 결과와 일치한다(Kim et al., 2021; Park, 2019). 선행연구에 의하면 남학생보다 여학생이 외모에 대한 관심이 높아 체중조절을 더 시도하게 되며, 학교급은 올라갈수록 학업 시간의 증가로 인해 신체활동이 감소하여 비만에 영향을 주는 것으로 해석하였다(Kim et al., 2021; Park, 2019). 한편, 본 연구에서는 개인 수준의 요인 중에서 식생활과 관련된 주 5일 이상 아침식사 결식, 1일 1회 이상 과일 섭취, 주 3회 이상 패스트푸드 섭취, 주 3회 이상 탄산음료 섭취는 비만에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 청

소년 건강행태 온라인조사 자료를 활용한 Hong (2019)의 연구에서는 아침식사와 과일 섭취의 빈도가 적을수록 청소년의 비만 위험도가 높게 나타났다. 이처럼 연구결과가 상이한 이유는 연구대상의 지역적 범위가 서울시와 전국으로 차이가 있으며, 청소년의 식생활과 관련된 변수의 지표 산출기준이 다르기 때문으로 볼 수 있다. 패스트푸드 섭취의 경우, 청소년 비만 위험을 증가시키거나(Cho, 2014; Niemeier, Raynor, Lloyd-Richardson, Rogers & Wing, 2006) 오히려 비만의 위험을 감소시키는 것으로(Jung, Yi & Jung, 2016; Kim et al., 2021; Yoon, 2021) 상반된 결과도 존재한다. 이는 비만인 청소년들이 체중조절에 대한 관심이 높아 불건강한 식품을 덜 섭취하려는 행동을 실천한 것으로 유추하고 있다(Kim et al., 2021; Yoon, 2021).

학교 수준에서는 중·고등학교 주변에 편의점의 수, 패스트푸드점의 수가 증가할수록 청소년 비만 발생 위험이 유의하게 감소하는 것으로 나타나 예측과는 상반된 결과가 도출되었다. 그러나 최근의 연구들에 의하면, 편의점은 이전과 달리 건강한 식품의 공급과 소비가 증가하고 있으며, 건강관리에 미치는 영향도 변화하고 있다고 밝히고 있다. Chang과 Meyerhoefer (2019)는 대만 편의점 업계의 브랜드 간 경쟁으로 인해 가격 인하 및 건강한 식품에 대한 공급이 증가하고 있고, 그 결과 편의점의 밀도가 높은 지역에서 의료비 지출과 비만이 감소하는 것으로 보고하였다. 물론, 이 연구는 청소년을 대상으로 하고 있지는 않으나, 국내 Won (2022) 연구에서도 편의점의 밀도가 높으면 청소년 비만 확률을 감소시키는 것으로 나타났다. 이 연구 역시 사회적으로 건강식에 대한 관심이 커지면서 편의점 간의 경쟁구도에 따라 편의점의 건강식품 출시가 증가하고 있는데, 이러한 편의점의 긍정적 변화가 외모에 관심이 많은 청소년들에게도 건강식 선택에 영향을 주었을 가능성을 유추하고 있다. 즉, 최근의 선행연구들은 편의점의 밀도가 비만을 감소시킨다는 결과에 대해 공통적으로 편의점의 건강식품 공급과 소비의 증가를 원인으로 밝히고 있다.

이에, 본 논의에서는 편의점의 건강식품 공급 증가와 식품마케팅이 실제로 청소년의 건강식 소비로 이어졌는가를 살펴보고 시도하였으나, 관련 자료원의 획득이 어려워 직접적으로 확인할 수는 없었다. 그러나 이러한 관계를 검토하기 위해 청소년의 식생활 소비행태를 살펴보았다. 우선, 편의점은 다양한 간편식을 판매하고 있어 장시간 학업

으로 인해 외부에서 머무는 시간이 많은 청소년들이 식사 해결을 위해 이용도가 높은 것으로 보고되고 있다(Won, 2022). 실제로 서울시가 청소년 3,008명을 대상으로 조사한 설문조사 결과(Seoul Metropolitan Government, 2018)에서도 간식 섭취 장소는 집을 제외하면, 편의점이 가장 높았다. 즉, 이러한 결과들은 청소년들이 다른 음식점에 비해 편의점을 통한 간편식 소비가 높다는 것을 나타내며, 이는 편의점과 청소년 식생활이 밀접한 관련성이 있음을 보고하는 것이다. 또한, 2021년부터 국내에서도 식품의약품안전처 및 서울시청 등이 편의점에서 청소년들이 구매할 수 있는 건강도시락 출시와 할인 판매 등의 마케팅(Kim, 2021; Rim, 2022)을 기획하고 있는데, 이러한 사례들을 보면, 정부에서도 청소년 건강관리에 있어 편의점에 주목하고 있음을 확인할 수 있다. 해당사업과 관련된 보도 자료에 따르면, 최근 GS25 먹거리 매출이 전년동기 대비 도시락 41.7% 신장률을 기록했다고 밝히고 있다(Lee, 2022). 물론, 이는 일부 아동급식카드(서울시 꿈나무 카드)를 이용하는 청소년들의 편의점 건강식 소비 규모를 보여주는 자료이기 때문에 청소년들의 편의점 식품소비를 설명하는 데 한계가 있다. 그러나 편의점의 건강식품 공급 증가와 식품마케팅이 청소년의 건강식품 구매로 이어졌을 가능성을 일부 설명하는데 도움이 될 것이라 생각된다. 따라서 추후 편의점의 증가와 청소년 비만 감소의 매커니즘에 대한 후속 연구가 추진될 필요가 있겠다.

한편, 패스트푸드점의 경우, 우선 학교 주변 식품환경의 특성(Table 2)에서 어린이 식품안전보호구역 내 편의점의 수는 평균 267개(SD=68.269)인 데 반해 어린이 식품안전보호구역 내 패스트푸드점의 수는 평균 14.75개(SD=4.992)에 불과하다는 점을 고려할 필요가 있다. 즉, 편의점에 비해 학교 주변에 패스트푸드점의 수가 적고, 접근성이 낮아 실제 패스트푸드점의 이용률은 낮을 가능성이 있다는 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 서울시 청소년의 간식 섭취 장소는 집을 제외하면 편의점이 가장 높다는 설문조사 결과가 이를 지지하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 편의점과 달리 학교 주변에 패스트푸드점의 수가 증가할수록 비만확률이 감소한다는 본 연구결과는 해석에 주의가 필요하다고 판단된다.

본 연구결과를 바탕으로 제언하고자 하는 사항은 다음과 같다. 첫째, 청소년들의 주요 생활공간인 학교 주변의

식품환경은 청소년 식생활과 밀접한 관련성이 있으므로, 학교 주변에 건강한 식품환경이 조성될 수 있도록 우수판매업소 지원을 보다 강화할 필요가 있다. 현재 「어린이 식생활안전관리 특별법」 제8조제2항에 따라 학교에서는 고열량·저영양 식품의 판매를 제한 및 금지할 수 있도록 규정하고 있으나, 어린이 식품안전보호구역(학교와 해당 학교의 경계선으로부터 직선거리 200미터의 범위 안)까지 제한할 수 있는 법적 근거는 미비하다. 그러나 같은 법 제7조제3항에서 어린이 식품안전보호구역 내 고열량·저영양 식품을 판매하지 않는 우수판매업소에 대해 시설의 개·보수 등의 비용 일부를 지원할 수 있도록 규정하고 있으므로, 서울시의 조례로 제정하고 학교 주변 우수판매업소 지원정책을 추진할 필요가 있다. 이와 같은 제안의 이유는 앞서 논의한 바와 같이 결국 편의점의 밀도가 청소년 비만에 긍정적 영향으로 보고되는 주요 원인은 편의점 내 건강한 식품 공급 및 소비의 증가가 중요한 역할로 작용한 것이라 할 수 있기 때문이다.

둘째, 청소년들이 많이 활동하는 학원가 및 학교 주변의 편의점 등과 비만예방관리 MOU를 맺어 건강식품 섭취 권장 캠페인을 전개하거나, 건강식품에 대한 할인 혜택 등을 제공하는 건강증진 사업을 확대해 나아갈 필요가 있다. 이는 현재 서울시가 GS25 편의점과 추진하고 있는 아동급식카드(서울시 꿈나무카드) 사업 추진사례 등에 비추어 볼 때 충분히 가능할 것으로 보여진다. 편의점은 청소년의 식생활과 밀접한 관련성이 있다는 점을 고려할 때, 학교 주변 편의점과 연계한 건강증진사업은 청소년 식생활에 긍정적 영향을 줄 가능성이 높을 것으로 사료된다.

마지막으로 본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 2020년 청소년건강행태조사 자료와 2021년 식품의약품안전처의 행정자료를 활용하여 분석하였는데 개인 수준의 자료와 학교 수준의 자료의 연도가 동일하지 못한 한계가 있다. 그러나 학교 주변의 식품환경이 연도별로 변화가 크지 않을 것으로 판단하였다. 둘째, 청소년 비만에 미치는 영향을 종합적으로 분석하려면 실제로 학교 주변에서 이용하는 업체종류와 구매식품 등의 소비행태가 함께 고려되어야 하나, 이와 관련된 자료는 확보하지 못해 아쉬움이 있다. 또한, 학교 주변에 편의점, 패스트푸드점, 슈퍼마켓 뿐만 아니라 또 다른 음식점이 공존하면서 청소년의 식습관에 상호보완적 영향으로 작용할 수 있는데, 이러한

혼란변수는 고려되지 못하였다. 셋째, 학교체육시설, 학교 체육예산 등 신체활동과 관련된 학교 환경요인에 대한 자료까지를 확보하는 데 한계가 있어 청소년 신체활동과 관련된 변수를 포함하여 비만과의 관계를 종합적으로 파악하지 못한 한계가 있다.

그러나 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 정보공개 청구제도를 활용해 식품의약품안전처의 행정자료를 확보하고 서울시 실제 학교 주변의 식품환경과 청소년의 비만 관련성을 규명하였다는 점에서 의의가 크다 할 수 있다. 물론, Park (2019)의 연구를 통해 지역사회 편의점의 수가 청소년 비만에 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있으나, 해당 연구는 개인 수준에 청소년 비만의 주요 영향요인인 식습관과 관련된 변수를 포함하지 못하였기에 본 연구는 차별성이 있다.

V. 결론

청소년 비만 관리는 성인기 비만으로의 이행을 예방하는 차원에서 매우 중요한 과제이며 정부, 교육청, 서울시에서도 각종 정책을 시행하고 있다. 그러나 우리나라 청소년 비만율은 지속적으로 상승하고 있으며 이와 함께 전반적 식생활 건강행태는 악화되고 있다. 비만의 원인은 여러 가지 요인이 상호작용을 통해 다층적 차원에서 영향을 주는데, 그중에서도 개인을 둘러싸고 있는 주요 생활공간 내 식품환경이 개인의 식생활 및 비만에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다. 이에, 본 연구에서는 청소년들의 주요 생활공간인 학교 주변 식품환경에 주목하여 청소년 식생활 및 비만 관련성을 살펴보았다. 분석 결과 서울시 학교 주변에 편의점의 수, 패스트푸드점의 수는 청소년 비만에 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 청소년의 올바른 식생활 습관 형성과 비만을 예방·관리하기 위해 학교 주변 식품환경 개선에 관한 조례제정 및 관련 정책 추진이 필요함을 제언하였다. 본 연구 결과를 바탕으로 향후 다양한 식품환경 연구가 이루어지고, 서울시 청소년 식생활 및 비만 예방 정책 수립을 위한 기초자료로 활용되기를 바라는 바이다.

References

- Barcikowski, R. S., (1981). Statistical power with group mean as the unit of analysis. *Journal of Educational Statistics*, 8(3), 267-285. doi: 10.2307/1164877.
- Carroll-Scott, A., Gilstad-Hayden, K., Rosenthal, L., Peters, S. M., McCaslin, C., Joyce, R., & Ickovics, J. R. (2013). Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: The role of built, socioeconomic, and social environments. *Social Science & Medicine*, 95, 106-114. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.04.003.
- Chang, H. H., & Meyerhoefer, C. D. (2019). Inter-brand competition in the convenience store industry, store density and healthcare utilization. *Journal of Health Economics*, 65, 117-132. doi: 10.1016/j.jhealeco.2019.03.001.
- Cho, C. M. (2014). Trend analysis associated dietary habit factors on obesity in Korean adolescents. *The Korean Society of Living Environmental System*, 21(1), 97-107. doi: 10.21086/ksles.2014.02.21.1.97.
- Fleischhacker, S. E., Evenson, K. R., Rodriguez, D. A., & Ammerman, A. S. (2011). A systematic review of fast food access studies. *Obesity Reviews*, 12(5), pe460-e471. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00715.x.
- Guo, S. S., Wu, W., Chumlea, W. C., & Roche, A. F. (2002). Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(3), 653-658. doi: 10.1093/ajcn/76.3.653.
- Hong, M. H. (2019). The effect of adolescents' health behavior on obesity. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 20(8), 295-302. doi: 10.5762/KAIS.2019.20.8.295.
- Jang, J. Y., Cho, Y. G., Kang, J. H., Park, H. A., Kim, K. W., Hur, Y. I., & Park, K. B. (2018). The distribution of weight status according to familial socioeconomic status in Korean adolescents: The twelfth Korea youth risk behavior web-based survey, 2016. *Korean Journal of Health Promotion*, 18(1), 23-31. doi: 10.15384/kjhp.2018.18.1.23.
- Jilcott, S. B., Wade, S., McGuirt, J. T., Wu, Q., Lazorick, S., & Moore, J. B. (2011). The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. *Public Health Nutrition*, 14(9), 1610-1617. doi: 10.1017/S1368980011000668.
- Jung, M. H., Yi, J. S., & Jung, H. S. (2016). Analysis of factors influencing the obesity of adolescents in South Korea. *Journal of the Korean Society of School Health*, 29(1), 11-21. doi: 10.15434/kssh.2016.29.1.11.
- Kang, S. J. (1995). Methodological characteristics and utilization of multilayer statistical model. *Korean Society of Education Evaluation*, 8, 63-94. (Korean, authors' translation).
- Kim, B. J. (2016). Effect of individual- and school-level factors on obesity in Korean adolescents: A multilevel analysis. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 18(1), 509-524.
- Kim, J., Y. (2021, June 28). 3 convenience stores and Ministry of Food and Drug Safety "convenience store healthy food honey combination" were selected (Korean, authors' translation). Retrieved from <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=538363>
- Kim, S. K., Choi, S. G., & Kim, H. K. (2021). Multilevel factors associated with adolescents' obesity: Analysis of 2017-2019 Korea Youth Risk Behavior Survey data. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 38(1), 13-24. doi: 10.14367/kjhep.2021.38.1.13.
- Kim, Y. J., & Han, S. N. (2016). Associations between exposure to unhealthy food outlets within residential district and obesity: Using data from 2013 Census on establishments and 2013-2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean Journal of Community Nutrition*, 21(5), 463-476. doi: 10.5720/kjcn.2016.21.5.463.
- Koplan, J. P., Liverman, C. T., & Kraak, V. I. (2005). Preventing childhood obesity: Health in the balance: Executive summary. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(1), 131-138. doi: 10.1016/j.jada.2004.11.023.
- Korea Disease Control and Prevention Agency. (2021). *The 16th(2020) Korea Youth Risk Behavior Survey*. Retrieved from <https://www.kdca.go.kr/yhs/>
- Kubik, M. Y., Lytle, L. A., Hannan, P. J., Perry, C. L., & Story, M. (2003). The association of the school food environment with dietary behaviors of young adolescents. *American Journal of Public Health*, 93(7), 1168-1173. doi: 10.2105/ajph.93.7.1168.
- Lee, J., A. (2022, August 18). GS25 Expands children's meal card business in the second half of the year (Korean, authors' translation). Retrieved from <https://n.news.naver.com/article/016/0002029859?sid=101>
- Lee, Y. S., Jung, H. Y., Yoo, H. J., & Kim, K. M. (2015). Urban characteristics affecting obesity of elementary, middle and high school students. *Korean Regional Science Association*, 31(3), 113-130.
- Niemeier, H. M., Raynor, H. A., Lloyd-Richardson, E. E., Rogers, M. L., & Wing, R. R. (2006). Fast food consumption and breakfast skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a

- nationally representative sample. *Journal of Adolescent Health*. 39(6), 842-849. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.07.001.
- Park, A. L., & Kim, Y. N. (2016). The effects of maternal working hours on adolescent obesity. *Journal of Future Oriented Youth Society*, 13(3), 55-77.
- Park, S. Y. (2019). A multilevel model analysis of factors associated with adolescent obesity. *Health and Social Welfare Review*, 39(3), 314-347. doi: 10.15709/hswr.2019.39.3.314.
- Perichart-Perera, O., Balas-Nakash, M., Schiffman-Selechnik, E., Barbato-Dosal, A., & Vadillo-Ortega, F. (2007). Obesity increases metabolic syndrome risk factors in school-aged children from an urban school in Mexico City. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(1), 81-91. doi: 10.1016/j.jada.2006.10.011.
- Richardson, S. M., Paxton, S. J., & Thomson, J. S. (2009). Is BodyThink an efficacious body image and self-esteem program? A controlled evaluation with adolescents. *Body Image*, 6(2), 75-82. doi: 10.1016/j.bodyim.2008.11.001.
- Rim, D., W. (2022, April 20). 20% discount on convenience store meals, children's meal card pay in advance online. *NFC Financial Consumer News* (Korean, authors' translation). Retrieved from <https://www.newsfc.co.kr/news/articleView.html?idxno=51578>
- Ryu, S. M. (2020). Effects of socioeconomic levels of the adolescents' parent and their health behaviors on the obesity (Master's thesis). Retrieved from <https://library.korea.ac.kr/detail/?cid=CAT000046027212&ctype=t>
- Seoul Metropolitan Government. (2018). *Results report on the perception and needs survey of youth health in Seoul*. https://lib.seoul.go.kr/search/detail/CATLAZ000001346631?tr_code=lib
- Shon, C. W., & Yoon, N. H. (2021). A study on physical activity and food environment affecting obesity in urban residents using GIS spatial analysis. *Alcohol and Health Behavior Research*, 22(1), 37-48. doi: 10.15524/ksas.2021.22.1.037.
- Story, M., Kaphingst, K. M., Robinson-O'Brien, R., & Glanz, K. (2008). Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annual Review of Public Health*, 29, 253-272. doi: 10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926.
- WHO. (2021). *Obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
- Won, H., J. (2022). The influence of community environmental factors on adolescent obesity. *Health and Social Welfare Review*. 42(1), 200-216. doi: 10.15709/hswr.2022.42.1.200.
- Yoon, B. J. (2021). The relationship between health behaviors and overweight and obesity in Korean Adolescents. *The Journal of Korean Society for School & Community Health Education*. 22(3), 1-15. doi: 10.35133/jkssche.20210831.01.

- | | |
|-----------------|---|
| ■ Hyun-Jae Woo | https://orcid.org/0000-0003-0509-8126 |
| ■ Hong Lim Lee | https://orcid.org/0000-0001-7553-9391 |
| ■ Hae-Young Kim | https://orcid.org/0000-0003-2043-2575 |