



Analyzing the Physical Activity Characteristics of Middle School Students Based On Region (Urban and Rural) and Sex during COVID-19

Gyuil, Lee

Kyungpook National University

Article Info

Received 2022.07.29.

Revised 2022.09.13.

Accepted 2022.10.24.

Correspondence*

Lee, Gyuil

mauri94@knu.ac.kr

Key Words

COVID-19,
Physical activity,
Middle school student,
Accelerometer,
Region

이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한
국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2021S1A5A2A01070339).

PURPOSE This study aimed to analyze physical activity (sedentary, light, moderate to vigorous physical activity [MVPA]) characteristics of middle school students based on region (urban and rural) and sex. **METHODS** Data were collected from 216 students across 6 middle schools located in medium-sized urban (3 schools) and rural areas (3 schools), and the relevant physical activity was measured using a three-dimensional accelerometer (GT3X model). The collected data were inputted into the SPSS 20.0, and descriptive analysis and two-way ANOVA based on region and gender were performed ($<.05$). **RESULTS** The descriptive statistical analysis resulted in the following achievement rate of the physical activity standard (MVPA 60 minutes/day): 9.4%. The two-way ANOVA showed that the main effect according to gender was found in sedentary activity ($F=5.258$), light activity ($F=6.790$), and MVPA ($F=32.274$); furthermore, the main effect according to region was found in light activity ($F=10.888$) and MVPA ($F=7.876$). Interaction effect according to region and gender was found at all intensities, and the gap between rural and urban in male students was larger compared to that of female students. **CONCLUSIONS** After COVID-19, the level of physical activity among adolescents has worsened; this study found the problem of “decrease in physical activity; increase in sedentary activity” to be more serious among male students in urban areas.

서론

청소년기 신체활동은 건강한 삶의 기초이다. 이 시기 신체활동은 신체적 건강(비만, 심혈관 질환, 근력과 근지구력 발달 등)과 정신건강(불안, 우울 등)의 증거 기반 활동이며(Strong et al., 2005), 사회적 관계(Bailey, 2006), 더 나아가 학업 성취(Bailey et al., 2009)에 긍정적으로 기여한다. 또한, 이 시기 형성된 신체활동 습관은 성인기로 이어져 생애 전반의 건강에 영향을 책임진다(CPPSE, 2013). 특히, 신체활동은 코로나 바이러스 감염증 19(COVID-19)로 인해 야기되고 있는 정신건강 문제에 효과적이라는 것이 밝혀지며 그 중요성이 어느 때보다 강조되고 있다(Caputo & Reichert, 2020; CSPEP, 2020; Ghorbani et al., 2021). 이러한 측면에서, 청소년의 건강한

발달을 교육의 주목적으로 삼는 체육교육 분야에서는 청소년 신체활동 문제에 지속적인 관심을 기울일 필요가 한다.

COVID-19 시기 들어, 우리나라 청소년의 신체활동 수준은 더욱 악화되고 있다. 세계 50여 개 국가 청소년 신체활동 실태 조사(Tremblay et al., 2016)에서 최하위 수준(좌식활동: F 등급, 신체활동 수준: D- 등급)을 보였던 우리나라 청소년의 신체활동 수준은 COVID-19 팬데믹 초기 급격하게 감소(주당 약 -155분)하였고(CSPEP, 2020), 감소한 수치는 COVID-19 안정세(사회적 거리두기 완화, 학교 전면 등교 등)에 접어들어 시점에도 이전 수준으로 회복하지 못하고 있다(Lee, 2021a). 더 나아가, COVID-19 시기 좌식화된 생활 패턴과 편리한 삶의 문화가 결합하여 이전보다 더 ‘움직이지 않는 청소년’ 문제가 대두될 것이라 우려되기도 제기되고 있다(Lee, 2021b). 이는 COVID-19가 종식되어도 청소년 신체활동의 빠른 회복은 기대하기 어렵다는 반증이다. 이러한 측면에서, COVID-19 시기 나타나고 있는 청소년 신체활동 특성을 이해하며, COVID-19 종식 이후를 준비할 필요가 있다.

© 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.

거주 환경은 청소년 신체활동의 중요한 환경적 요인이다(CPPSE, 2013). 특히, 거주 지역의 도시화(urbanicity) 정도는 청소년 신체활동에 영향을 미치는 요소로, 청소년기 신체활동의 환경적 요인을 종합적으로 이해할 수 있는 요인으로 평가된다(McComack & Meendering, 2016). 이에 따라, 국외에서는 강도별(Machado-Rodrigues et al., 2012; Springer et al., 2006), 성별(Machado-Rodrigues et al., 2012; Moore et al., 2014; Springer et al., 2006), 인종과 민족성(Kenney et al., 2014), 사회경제적 위치(Nelson et al., 2006), 공간(Rainham et al., 2012) 등의 측면에서 거주 지역 간 청소년 신체활동 차이를 분석해 왔다. 이에 비해, 국내 청소년을 대상으로 수행된 지역 간 차이 분석은 기초 통계 수준의 보고에 머물고 있다(Baek, 2015; CSPEP, 2020). 이에, 본 연구에서는 지역(도시, 시골)에 따라 나타나는 우리나라 학령기 청소년의 신체활동 특성을 분석하고자 한다.

거주 지역 간 청소년 신체활동 차이를 분석한 연구들 역시 다음과 같은 한계를 안고 있다. 첫째, 선행연구들은 대체로 신체활동 설문지를 활용해 그 차이를 분석해 왔다(McComack & Meendering, 2016). 설문조사 도구는 기억 편향과 자기 신체활동에 대한 과다 측정 문제를 안고 있다(Rainham et al., 2012). 실제로, 객관적 신체활동 측정 도구에 비해 신체활동 측정 도구로서 활용도가 높은 국제신체활동 설문지(IPAQ)은 약 20% 정도의 측정 오류가 확인된다(Garrigué et al., 2015). 반면, 3차원 가속도계는 자가기입형 설문지뿐만 아니라 다른 객관적 신체활동 측정 도구(보수계, 1차원 가속도계 등)에 비해 타당성이 높고, 무엇보다 정해진 시간동안의 보수량에 따라 신체활동을 강도별(좌식, 저강도, 중강도, 고강도)로 분석할 수 있다는 강점이 있다(Lee, 2012; Tudor-Locke et al., 2011). 특히 국내 청소년 지역 간 신체활동 차이를 분석한 연구들은 모두 설문조사에 의존하고 있다(Baek, 2015; CSPEP, 2020). 이에, 본 연구에서는 3차원 가속도계를 활용해 보다 객관적인 신체활동 자료를 수집해 그 실태를 살펴보고자 한다.

둘째, COVID-19 시기 지역 간 차이를 분석한 연구는 아직까지 보고되지 않고 있다. COVID-19 이전에 분석된 국내외 자료에 따르면, 총 신체활동과 좌식활동 시간은 시골 학생에게서 높은 반면, 중-고강도 신체활동(Moderate-to-Vigorous Physical Activity, MVPA)는 도시 학생에게서 높은 편이다(Baek, 2015; McCormack & Meendering, 2016). 그러나 COVID-19 들어, 야외활동 시간 감소(CSPEP, 2020), 생활영역 중 가장 좌식화된 가정(CPPSE, 2013)에서 보내는 시간 증가, 그리고 정부 정책에 따른 실내 체육시설의 폐쇄 및 그 여파로 인한 사업장 감소, 주요 신체활동 공간으로 평가되는 도심 상권 지역의 위축 등과 같이 청소년 신체활동에 영향을 미치는 환경의 변화가 나타나고 있다. 이와 함께, 이 시기 양산된 수많은 스크린 활동(유튜브, OTT, 게임 등)은 청소년 여가 문화의 패러다임을 바꾸며 일상을 더욱 좌식 문화로 만들고 있다. 청소년 신체활동이 상대적으로 사회적 및 환경적 맥락에 더 크게 영향을 받는다(Rainham et al., 2012)는 점을 감안할 때, COVID-19 시기 지역 간 청소년 신체활동은 COVID-19 이전과 다른 양상을 보일 것으로 판단된다. 이러한 측면에서, COVID-19 시기 나타나는 지역 간 청소년 신체활동 특성이 추가적으로 분석될 필요가 있다.

한편, 3차원 가속도계를 활용해 국내 학령기 청소년의 일상생활 신체활동을 분석한 연구들 대부분은 도시 지역 청소년의 MVPA 실태를 보고해 왔다(Lee, 2021a, 2022; Lee & Yang, 2021). 이들 연구는

첫째, 지역 간 특성을 고려하지 않은 채 우리나라 청소년의 신체활동 문제를 도시 중심으로 한정한다는 문제를 안고 있으며, 둘째, MVPA 외 다른 강도의 신체활동 문제를 간과한다는 문제를 안고 있다.

구체적으로, 건강 유지에 초점을 두는 성인기와 달리, 청소년기는 건강발달을 건강교육의 목표로 삼는다(CPPSE, 2013). 이에 따라, 청소년기 신체활동 기준은 일일 MVPA 60분 이상으로 권고되고 있다(WHO, 2018). 그러나, 청소년기 좌식화된 생활 습관은 비만 팬데믹(pandemics of obesity)을 가속화(Manson et al., 2004)할 뿐만 아니라, 각종 건강 문제를 일으키는 원인으로 작용한다(Inyang & Stella, 2015). 또한 저강도 활동은 학업(Chim et al., 2021)과 질병 관련 사망에 영향을 미치는 요인(약 15% 역-상관)이며(Loprinzi, 2017), 건강한 라이프스타일을 구성하는 좌식활동(역-상관) 및 MVPA(정-상관)와 영향 관계를 맺고 있다(Loprinzi, 2017). 무엇보다, COVID-19로 인해 활발한 신체활동이 제약되는 환경에서 좌식활동과 저강도 활동은 청소년 신체활동을 이해하는 중요한 지표이다(Bates et al., 2020). 이러한 점에서, MVPA 뿐만 아니라 좌식활동과 저강도 활동을 포함한 강도별 신체활동(좌식, 저강도, MVPA)에 관한 특성이 분석될 필요가 있다.

성(sex)은 청소년기 신체활동에 영향을 미치는 주요 변인이다. COVID-19 전(Lee & Kang, 2015; Lee & Yang, 2021)과 후(CSPEP, 2020; Lee, 2021a) 일상생활 신체활동의 성별 차이를 분석한 연구들은 공통적으로 여학생의 신체활동이 남학생에 비해 저조하다고 밝히고 있다. 또한, 학교환경(Cho & Kim, 2013), 등교와 체육수업 유무(Lee & Yang, 2021), 비만(Park & Kim, 2021) 등의 요인에 따라 분석한 연구들 역시 여학생의 저조한 신체활동 실태를 보고하고 있다. 반면, 국외 연구들은 성별과 거주지의 도시성에 따라 서로 다른 강도별 신체활동 결과를 보고하고 있다(McCormack & Meendering, 2016; Moore et al., 2014; Nigg et al., 2022). 즉, 어떤 지역에 거주하느냐에 따라 강도별 신체활동 수준에 성별 차이가 상이할 수 있다는 것이다. 이에, 본 연구에서는 지역과 성에 따른 상호작용 효과를 분석하고자 한다.

따라서, 본 연구에서는 3차원 가속도계를 활용해 첫째, COVID-19 시기 중학교 학령기 청소년의 신체활동 실태를 살펴보고, 둘째, 지역과 성에 따른 강도별 신체활동 특성을 파악하고자 한다. 이에 따른 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 코로나 19 시기 청소년의 강도별 신체활동 수준은 어느 정도인가?

둘째, 코로나 19 시기 지역(도시, 시골)과 성에 따른 강도별 신체활동은 차이가 나타나는가?

셋째, 코로나 19 시기 강도별 신체활동에 대한 지역과 성의 상호작용 효과는 나타나는가?

연구방법

연구대상

본 연구에서는 중규모 이상의 도시와 읍면에 각각 소재한 3개 중학교(총 6개교)를 연구 학교로 선정하였다. 학교장과 연구 협력 교사의 허가를 받은 후, 해당 학교 학생과 학부모로부터 연구 참여 동의서를 받

았으며, 이때 연구 참여 보상으로 20,000원 상당의 문화상품권을 제공하였다. 연구 참여 동의를 제출한 228명(도시 지역: 114명, 시골 지역: 114명)을 연구대상자로 선정하였으나, 측정 중 코로나 확진, 기기 오작동으로 인한 측정 오류, 나태한 측정(하루 이상 기기를 착용하지 않은 경우) 등을 보인 12명의 자료를 제외한 216명의 자료를 분석에 활용하였으며, 연구대상자의 특성은 <Table 1>과 같다.

측정 도구 및 자료 수집

이 연구에서는 Actigraph사에서 개발된 GT3X 모델을 활용해 일주일 동안의 신체활동을 측정하였다. 이 모델은 3축(전후, 좌우, 상하)으로 움직임을 분석할 수 있는 도구로, 크기는 가로세로 약 3cm이며 움직임 센서를 내장한 3차원 가속도계이다.

연구대상자들은 3차원 가속도계를 일주일 동안 착용하였으며, 측정은 2022년 9월부터 11월까지 학교별로 이루어졌다. 측정 과정을 살펴보면, 측정 전 측정 시 유의사항(물에 닿지 않도록 할 것, 잠잘 때 외 착용할 것, 착용과 상관없이 평소대로 생활할 것, 기기로 장난하지 말 것 등)과 측정 발생 가능한 불편사항 등에 대해 충분히 설명하고, 코로나 19 확진이나 기기 착용의 불편함 등과 같이 측정의 어려움이 있는 경우 언제든지 측정을 중단할 수 있음을 알린 후, 대상자별 키와 몸무게 자료, 측정 기간을 입력한 기기를 허리에 착용하도록 하였다. 또한, 측정이 이루어지는 동안 SNS 알림 서비스를 이용해 기기 탈부착이나 안내 사항 등을 전달하였다. 측정이 종료되면 기기를 회수하고, 자료를 다운로드 받은 후 같은 방식으로 다음 학교 연구대상자들을 측정하였다.

자료 분석

기기로 측정된 자료는 먼저 Actilife사가 개발한 신체활동 분석 프로그램(Actilife v6.11.9)을 이용해 강도별 신체활동(좌식활동, 저강도 활동, MVPA) 시간을 추출하였으며, 이때, 컷 포인트(신체활동 강도 분류 기준)는 청소년 대상의 신체활동 강도 분류에 타당도가 높은 Evenson et al.(2008)의 기준(좌식활동(≤50 counts), 저강도 활동(51~1148 counts), 중강도 활동(1149~2005 counts), 고강도 활동(≥2006 counts))을 활용하였다. 추출된 강도별 신체활동 자료를 SPSS 20.0 통계 프로그램에 입력해 기술분석, 지역과 성별에 따른 이원분산분석을 실시하였으며, 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다(Welk, 2002).

Table 1. Characteristic of subjects

Region	Sex (n)	Age	Height (cm)	Weight (kg)
Rural	Male (57)	13.6	163.3±7.57	62.1±14.35
	Female (52)	14.1	158.8±5.69	53.7±11.65
	Total (109)	13.8	161.1±7.05	57.9±13.68
Urban	Male (57)	14.4	168.5±8.45	63.5±12.68
	Female (50)	14.1	161.0±5.08	53.9±10.65
	Total (107)	14.3	164.9±7.97	58.9±12.65

연구 결과

기술통계 분석

<Table 2>에서 보듯이, 전체 학생의 신체활동 기준(일일 MVPA 60 분) 달성율은 9.4%이었으며, 시골 지역 학생의 달성율(16.6%)이 도시 학생(2.8%)보다 높게 나타났다. 지역과 성별로 구분할 경우, 기준 달성율은 시골 남학생(28.1%), 도시 남학생(3.5%), 도시 여학생(2%), 시골 여학생(1.9%) 순으로 나타났다.

지역과 성에 따른 강도별 신체활동 수준은 <Table 3>에 제시되어 있다. 첫째, 도시 지역의 좌식활동(8954.91분)은 시골 지역(8792.46)에 비해 높게 나타났다. 지역과 성별로 구분할 경우, 좌식활동은 시골 여학생(9040.97분), 도시 남학생(9001.85분), 도시 여학생(8901.40분), 시골 남학생(8565.75분) 순으로 나타났다. 둘째, 저강도 활동은 도시 지역(804.77분)에 비해 시골 지역 학생(971.91분)이 높게 나타났다. 지역과 성별로 구분할 경우, 저강도 활동 시간은 시골 남학생(1117.10분), 도시 여학생(833.64분), 시골 여학생(812.76분), 도시 남학생(779.45분) 순으로 높게 나타났다. 셋째, 중-고강도 활동은 시골 지역 학생(271.24분)이 도시 지역 학생(228.54분)보다 높은 것으로 나타났다. 지역과 성별로 구분할 경우, 시골 남학생(332.77분), 도시 남학생(245.75분), 도시 여학생(208.91분), 시골 여학생(203.80분) 순으로 높게 나타났다.

이원분산분석 결과

이원분산분석 결과는 <Table 4>에 제시되어 있다. 첫째, 좌식활동 시간에 대한 성별 주효과(F=5.258)와 지역*성별 상호작용 효과(F=12.407)가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 또한, <Figure 1>과 같이, 시골에서의 성별 차이가 도시에서보다 크게 나타났다.

둘째, 저강도 활동 시간에 대한 지역(F=10.888)과 성별(F=6.790)의 주효과, 지역*성별 상호작용 효과(F=13.948)가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. <Figure 2>와 같이, 시골에서의 성별 차이가 도시에서보다 크게 나타났다.

셋째, MVPA에 대한 지역(F=7.876)과 성별의 주효과(F=32.274), 지역*성별 상호작용 효과(F=9.961)가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. <Figure 3>과 같이, 시골에서의 성별 차이가 도시에서보다 크게 나타났다.

Table 2. Attainment rate of recommended standards for physical activity

Region	Sex (n)	N	Rate (%)
Rural	Male (57)	16	28.1
	Female (52)	1	1.9
	Total (109)	17	16.6
Urban	Male (57)	2	3.5
	Female (50)	1	2
	Total (107)	3	2.8
Total (216)		20	9.4

Table 3. Physical activity time according to region and sex

Intensity	Region	Sex (n)	Mean (min)	SD
Sedentary		Male (57)	8565.75	593.37
	Rural	Female (52)	9040.97	430.79
		Total (109)	8792.46	571.89
	Urban	Male (57)	9001.85	479.91
		Female (50)	8901.40	834.36
		Total (107)	8954.91	667.85
Light		Male (57)	1117.10	384.72
	Rural	Female (52)	812.76	316.98
		Total (109)	971.91	384.08
	Urban	Male (57)	779.45	333.49
		Female (50)	833.64	368.37
		Total (107)	804.77	349.60
MVPA		Male (57)	332.77	125.24
	Rural	Female (52)	203.80	94.53
		Total (109)	271.24	128.61
	Urban	Male (57)	245.75	106.63
		Female (50)	208.91	96.84
		Total (107)	228.54	103.36

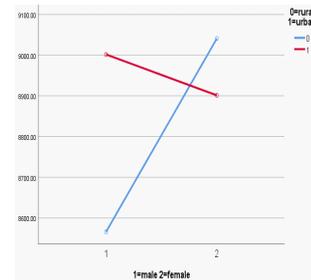


Fig. 1. Interaction effect of sedentary

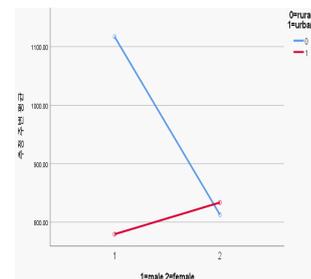


Fig. 2. Interaction effect of light

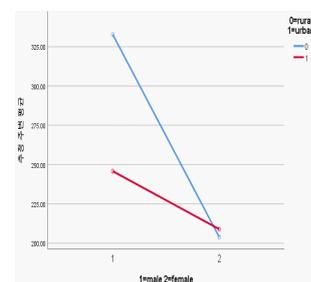


Fig. 3. Interaction effect of MVPA

Table 4. Verification of inter-subject effect according to physical activity intensity

		Square sum	Degrees of freedom	Mean square	F	p
Sedentary	Region	1183123.323	1	1183123.323	3.292	.071
	Sex	1889832.561	1	1889832.561	5.258	.023
	Region*sex	4458909.714	1	4458909.714	12.407	.001
	Error	76190444.262	212	359388.888		
	Sum	17089473111.349	216			
Light	Region	1350203.292	1	1350203.292	10.888	.001
	Sex	842008.182	1	842008.182	6.790	.010
	Region*sex	1729666.674	1	1729666.674	13.948	.000
	Error	26290166.204	212	124010.218		
	Sum	201148125.853	216			
MVPA	Region	90282.111	1	90282.111	7.876	.005
	Sex	369973.222	1	369973.222	32.274	.000
	Region*sex	114190.602	1	114190.602	9.961	.002
	Error	2430248.350	212	11463.436		
	Sum	16526721.269	216			

논의

COVID-19 이전 3차원 가속도계를 활용해 측정된 중학교 학령기 청소년의 신체활동 기준 달성율은 27.3%(남중생: 34.9%, 여중생: 17.1%)였으며(Lee & Yang, 2021), 2020년 후반 COVID-19 3차 팬데믹 이후 일시적으로 안정세를 보였던 시기의 기준 달성율은 14.7%(남중생: 20.6%, 여중생: 14.7%)였다(Lee, 2021a). COVID-19로 인해 남녀 중학생의 약 13%가 추가적으로 신체활동 기준을 충족하지 못하게 된 것이다. 그러나, 본 연구 결과, 2021년 하반기 남녀 중학생의 기준 달성율은 2020년 하반기보다 낮은 9.4%로 나타났으며, 지역별 특성을 고려하면, 시골 지역 남학생을 제외한 시골-여학생, 도시-남녀학생의 기준 달성율이 급격하게 떨어졌다. 이러한 결과는 COVID-19 상황이 장기화될수록 청소년 신체활동 문제가 점점 더 악화되고, 그 문제가 여학생과 도시 남학생에게 심화될 수 있음을 시사한다.

상호작용 효과를 중심으로 지역에 따른 성별 신체활동의 특성을 살펴보면, 모든 강도의 신체활동에서 시골 지역의 성차가 도시 지역보다 크게 나타났다(Figure 1~3). 성별로 구분할 경우, 모든 강도의 신체활동에서 여학생의 지역별 차이는 크지 않았다. 즉, 여학생은 지역 요인에 크게 영향을 받지 않는다는 것이다. 반대로, 시골과 도시 남학생 간에는 모든 강도에서 현저한 차이를 보였다. 이런 점에서, 지역에 따른 성별 차이는 COVID-19로 인한 '증가된 좌식활동, 감소된 신체활동' 문제가 상대적으로 도시 지역 남학생에게 집중되어 있음을 알려준다.

지역과 성별 신체활동 특성에 관한 연구를 종합한 McCormack & Meendering(2016)에 따르면, 시골 남학생은 도시 남학생에 비해 총 신체활동 시간과 좌식활동 시간이 높다. 반면, MVPA는 도시 남학생에게서 더 높은 것으로 보고된다(Machado-Rodrigues et al., 2012; Moore et al., 2014). 즉, COVID-19 이전 시골 환경은 청소년의 좌식활동을 조장하지만 총 신체활동의 큰 비중을 차지하는 저강도 활동에 유리했던 반면, 도시 환경은 청소년기 MVPA에 유리했다는 것이다. 그러나, COVID-19 시기 도시 환경은 모든 강도의 신체활동에서 남학생에게 불리한 조건으로 작용하고 있다. 그 이유를 살펴보면 다음과 같다.

연구들에 따르면, 전체 좌식활동 시간은 시골 학생이 높게 나타나지만(McCormack & Meendering, 2016), 상대적으로 가정영역에서는 시골 학생의 신체활동이 높게 나타나고 있다(Coelho e Silva et al., 2003). 이는 시골 지역이 기본적으로 가정에서 동적으로 해야 할 일이 많기 때문이기도 하지만(Coelho e Silva et al., 2003), 가정에서의 주요 좌식활동 시간을 차지하는 스크린 활동에 대한 도시 남학생의 시간이 시골 남학생에 비해 높은 편이기 때문이다(McCormack & Meendering, 2016). 이렇게 볼 때, 가정에서 머무는 시간은 시골 학생보다는 도시 학생에게 부정적인 요인이라 할 수 있다.

남학생의 경우, 신체활동은 야외활동 시간과 정적 상관을 보이지만(Sallis et al., 2000), 가정영역의 좌식활동 비중은 다른 생활영역들에 비해 높은 편이다(Lee & Kang, 2015). 즉, 남학생은 집안에서 더 움직이지 않기 때문에 가정에서 머무는 시간이 증가할수록 신체활동 감소 가능성이 더 커질 수 있다는 것이다. COVID-19 시기 특성을 감안할 때, 줄어든 야외활동 시간(CSPEP, 2020)은 가정에서 보낸 시간으로 충당되었을 것으로 판단된다. 여기에 더해 이 시기 급증한 스크린 프로그램(유튜브, OTT, 게임 등)은 남학생의 가정

에서의 좌식활동을 증가시켰을 것이다. 특히 스크린 활동은 학업 관련 활동과 더불어 학령기 청소년의 주요 좌식활동이다(Olds et al., 2010). 이처럼, 늘어난 가정영역 시간과 다양해진 스크린 활동으로 인해 도시 남학생의 좌식활동 시간이 상대적으로 더 많이 증가한 것으로 판단된다.

다음으로, 청소년의 생활영역은 크게 학교, 교통, 여가, 가정(혹은 집안일) 영역으로 분류된다. 일반적으로 청소년기 신체활동은 가정영역을 제외한 나머지 세 영역에서 일어난다. 학교영역의 신체활동은 공통적인 교육과정 체계로 운영될 경우 지역 간 격차는 크지 않다(Coelho e Silva et al., 2003). COVID-19 상황에서도 도시 학교와 시골 학교의 학교체육 프로그램의 운영 방식에는 차이가 없는 것으로 보고되고 있다(CSPEP, 2020). 때문에, 학령기 청소년 신체활동의 지역 간 격차는 학교 밖의 사회적 및 환경적 맥락에 영향을 받을 수밖에 없다. 이런 점에서, 지역에 따른 남학생의 신체활동 차이는 교통과 여가 영역의 사회적 맥락을 통해 이해될 수 있으며, 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 교통영역은 일반적으로 총 신체활동의 약 10~15%를 제공하는 영역이다(CPPSE, 2013). 교통영역은 지역 간 격차(도시)시골)가 가장 크게 나타나는 생활영역(Rainham et al., 2012)일 정도로, 도시 남학생은 교통영역에서 높은 신체활동 수준을 보인다(Machado-Rodrigues et al., 2012). 연구들은 그 이유를 등하교 거리로 인한 교통수단의 차이로 설명한다. 이를테면, 등하교 거리가 가까운 도시 남학생은 더 적극적인 교통수단(예, 도보, 자전거 등)을 활용하는 반면(Davison et al., 2008), 학교와 거주지 간 거리가 먼 시골 남학생은 상대적으로 소극적 교통수단(예, 자동차, 대중교통, 통학 버스 등)을 활용하기 때문에 지역 간 교통영역 신체활동 차이가 나타난다는 것이다(Rainham et al., 2012). 또한, 교통영역은 저강도 활동뿐만 아니라 MVPA에도 영향을 미친다. 일부 연구들은 이용하는 교통수단(적극적 vs 소극적)에 따라 50%의 MVPA 차이가 나타난다고 밝히고 있다(Cooper et al., 2010; Mackett et al., 2007). 즉, COVID-19 이전 도시 지역 남학생은 교통영역에서 상대적으로 더 많은 신체활동에 참여해 왔다는 것이다. 그러나, COVID-19 들어 등·하교 수단의 변화가 나타났다. 등·하교 거리와 상관없이 감염증 공포로 인해 도시 남학생의 자동차를 이용한 등·하교율이 높아졌을 것이고, 반대로 시골 남학생의 대중교통이나 통학 버스 이용은 줄어들었을 것이다. 이에 따라, 도시 남학생 신체활동의 강점 영역이었던 교통영역은 상대적으로 위축되었을 것으로 판단된다.

둘째, 지역 간 신체활동 차이를 일으키는 사회적 맥락 중 하나는 걷기 기회를 제공하는 운동 공간의 접근성이다. 특히, 도심 변화가(예, 쇼핑몰, 백화점 등)는 도시 지역 남학생의 주요한 신체활동 공간으로(Brownson et al., 2001), 쇼핑몰의 접근성은 도시 남학생들의 저강도 활동(Dunton et al., 2007; McCormack et al., 2008)과 MVPA(Rainham et al., 2012) 뿐만 아니라 과제중(Veugelaers et al., 2008)에도 영향을 미친다. 그러나, COVID-19에 따른 사회적 거리두기로 인해 도심 변화가 상권은 심각한 타격을 받았고, 이에 따라, 도심 변화를 중심으로 이루어진 신체활동 역시 감소하였을 것으로 판단된다.

셋째, 조직화된 스포츠 프로그램은 청소년기 신체활동 특히 MVPA 수준에 영향을 미치는 사회적 맥락이다. 조직화된 스포츠 프로그램은 중학교 남학생에게 영향력이 큰데, 6~12세 남학생의 MVPA 기여도(23%)(Wickel & Eisenmann, 2007)와 비교할 때

12~14세 남학생의 의존도는 약 65%를 상회한다(Katzmarzyk & Malina, 1998). 시골 남학생의 여가영역 신체활동이 조직화된 스포츠 프로그램, 공터(green spaces: 공원, 숲, 나대지 등), 집주변 공간(residential land) 등으로 다양한 반면, 도시 남학생의 MVPA는 지역 청소년 클럽이나 스포츠 센터에서 제공하는 조직화된 스포츠 프로그램에 의존하는 경향이 크다(Rainham et al., 2012). 신체활동 공간 중 COVID-19로 인해 가장 위축된 곳은 학교밖에서 제공되는 조직화된 스포츠 프로그램일 것이다. 즉, COVID-19 시기에도 시골 남학생들에게는 공터나 집주변 공간에서 일정 수준 이상의 신체활동이 제공될 수 있지만, 도시 학생들에게는 여가영역에서 MVPA를 포함한 활발한 신체활동 제공이 위축되었다는 것이다. 이런 점에서, 조직화된 스포츠 프로그램 위축은 도시 남학생의 신체활동 특히 MVPA를 감소시킨 원인이라 할 수 있다.

COVID-19 시기 우리나라 학령기 청소년의 신체활동 실태를 분석한 연구들은 남학생의 신체활동 감소를 이 시기 나타나는 두드러진 특성으로 보고한다(CSPEP, 2020; Lee, 2021a). 본 연구 결과에 따르면, 도시 남학생은 시골 남학생과 비교할 때 모든 강도에서 부정적인 신체활동 실태를 보여줄 뿐만 아니라, <Figure 1, 2>에서 보듯이 도시 남학생은 같은 지역의 여학생에 비해서도 좌식과 저강도 활동에서 부정적인 결과를 보인다. 이러한 측면에서, 도시 남학생의 신체활동 문제를 개선할 수 있는 방안이 모색될 필요가 있다.

결론 및 제언

본 연구에서는 COVID-19 시기 학령기 청소년의 신체활동 특성을 지역과 성별 측면에서 분석하였다. 그 결과, 첫째, COVID-19 팬데믹 이후 3년이 지났음에도 불구하고, 여전히 청소년 신체활동 수준은 회복되지 않고 있으며, 오히려 여학생과 도시 남학생의 신체활동 수준은 팬데믹 초기보다 감소하였다. 둘째, 좌식활동, 저강도 활동, 중-고강도 활동 모두에서 상호작용 효과가 나타났으며, 모든 강도에서 시골의 격차가 도시에 비해 더 크게 나타났다. 본 연구에서는 그 이유를 도시 지역 남학생에게서 나타난 '증가된 좌식활동, 감소된 신체활동'으로 살펴보고, COVID-19로 야기된 신체활동 문제가 도시 지역 남학생에게 집중되고 있다는 것을 확인하였다.

COVID-19의 사회적 거리두기가 해제되면서 조직화된 신체활동(학교 체육의 다양한 신체활동 프로그램, 학교 밖 스포츠클럽 활동 등)은 정상적으로 운영될 것으로 보이고, 야외 마스크 착용이 해제되면서 교통영역이나 야외활동 시간 역시 회복될 것으로 판단된다. 그러나, COVID-19가 장기화되면서 낮아진 건강체력 수준이나 좌식화된 생활 습관 등의 문제로 이전의 신체활동 수준으로 회복될 것인가에 대한 우려의 목소리가 크다. 이에, 각 영역에서 다양한 신체활동 프로그램(예, 등교 후 운동장 걷기, 가정에서의 exergame, 교내의 스포츠클럽 활동, 신체활동 증진을 목표로 하는 신체활동 프로그램 기반 체육수업 등)의 적극적인 시행을 통해 학령기 청소년의 붕괴된 신체활동을 회복하기 위한 노력이 요청된다.

향후 연구 주제를 살펴보면, 첫째, 청소년 신체활동 실태에 대한 지속적인 연구가 요청된다. COVID-19 시기 분석한 연구들은 공통으로 신체활동 붕괴 실태를 보고하고 있다. 점차 일상이 회복되면서 신체활동 환경 역시 COVID-19 이전 수준으로 회복될 것으로 판단된다. 그동안 습관화된 좌식화된 생활 패턴으로 인해 신체활동량 자체

의 회복은 다소 시간이 걸릴 것으로 판단된다. 특히 전세계적으로 가장 낮은 신체활동 수준을 보이는 우리나라 청소년의 신체활동을 지속적으로 관리하기 위해 실태 분석 연구는 필수적이다. 둘째, 그동안 객관적 신체활동 측정 도구를 활용한 연구들은 주로 MVPA에 집중해 연구를 수행해 왔다. 본 연구에서도 확인된 바와 같이, 좌식활동은 저강도 활동에 영향을 미치기 때문에 향후 연구에서는 청소년의 좌식활동에 관심을 기울일 필요가 있다. 즉 MVPA를 왜, 얼마나 참여했는가 뿐만 아니라, 왜 혹은 얼마나 움직이지 않는가에 대한 연구 역시 청소년 신체활동을 이해하는 중요한 요인이라는 것이다. 셋째, 본 연구는 중규모 이상의 도시와 시골로 구분해 지역 간 차이를 분석하였지만, 보다 지역의 차이를 이해하기 위해서는 대도시, 중규모, 소규모 도시, 그리고 시골로 지역의 단위를 세분화해 연구할 필요가 있다.

CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization, Datacuration, Formal analysis, Methodology, Projectadministration, Visualization, Writing-original draft, Writing review & editing: G Lee

참고문헌

- Baek, S. (2015). A study on practice rate of physical activity of Korean adolescents. *The Korean Society in Sports Science*, 24(5), 1437-1446.
- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of school health*, 76(8), 397-401.
- Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., Sandford, R., & Education, B. P. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research papers in education*, 24(1), 1-27.
- Bates, L. C., Zieff, G., Stanford, K., Moore, J. B., Kerr, Z. Y., Hanson, E. D., ... & Stoner, L. (2020). COVID-19 impact on behaviors across the 24-hour day in children and adolescents: Physical activity, sedentary behavior, and sleep. *Children*, 7(9), 138.
- Brownson, R. C., Baker, E. A., Housemann, R. A., Brennan, L. K., & Bacak, S. J. (2001). Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *American Journal of Public Health*, 91(12), 1995-2003.
- Caputo, E. L., & Reichert, F. F. (2020). Studies of physical activity and COVID-19 during the pandemic: A scoping review. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(12), 1275-1284.
- Chim, H. Q., Gijsselaers, H. J., de Groot, R. H., Van Gerven, P. W., oude Egbrink, M. G., & Savelberg, H. H. (2021). The effects of light physical activity on learning in adolescents: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-28.
- Cho, S., & Kim, H. (2013). Evaluation of physical activity on school environment in middle school. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 15(3), 55-65.
- Coelho e Silva, M., Sobral, F., & Malina, R. M. (2003). *Determinância sociogeográfica da prática desportiva na adolescência: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física*. Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Cooper, A. R., Page, A. S., Wheeler, B. W., Hillsdon, M., Griew, P., & Jago, R. (2010). Patterns of GPS measured time outdoors after school and objective physical activity in English children: The PEACH project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 1-9.
- CPPSE(Committee on Physical Activity and Physical Education in the School Environment) (2013). *Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school*. Washington, DC: The National Academic Press.
- CSPEP(The Council of School Physical Education Promotion) (2020). *Analysis of student physical activity in the era of COVID-19 and setting policy direction*. Gyeonggi: The Council of School Physical Education Promotion.
- Davison, K., Werder, J., & Lawson, C. (2008). Children's active commuting to school: Current knowledge and future directions. *Preventing Chronic Disease*, 5(3), A100.
- Dunton, G. F., Whalen, C. K., Jamner, L. D., & Floro, J. N. (2007). Mapping the social and physical contexts of physical activity across adolescence using ecological momentary assessment. *Annals of Behavioral Medicine*, 34(2), 144-153.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Garriguet, D., Tremblay, S., & Colley, R. C. (2015). Comparison of Physical Activity Adult Questionnaire results with accelerometer data. *Health Reports*, 26(7), 11-17.
- Ghorbani, S., Afshari, M., Eckelt, M., Dana, A., & Bund, A. (2021). Associations between physical activity and mental health in Iranian adolescents during the COVID-19 pandemic: An accelerometer-based study. *Children*, 8(11), 1022.
- Inyang M. P., & Stella O.-O. (2015). Sedentary lifestyle: Health implications. *IOSR Journal Nursing and Health Science*, 4(2), 20-25.
- Katzmarzyk, P. T., & Malina, R. M. (1998). Contribution of organized sports participation to estimated daily energy expenditure in youth. *Pediatric exercise science*, 10(4), 378-386.
- Kenney, M. K., Wang, J., & Iannotti, R. (2014). Residency and racial/ethnic differences in weight status and lifestyle behaviors among US youth. *The Journal of Rural Health*, 30(1), 89-100.
- Lee, G. (2021a). Analysis of the characteristics of moderate to vigorous physical activity of middle school adolescents according to gender and number of school physical activity in COVID-19. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 28(4), 67-80.
- Lee, G. (2021b). The necessity of youth physical activity and role and task of school physical education in COVID 19. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 28(1), 175-198.
- Lee, G. (2022). Analysis of the characteristics of physical activity into daily life according to the type of school (single-sex school, mixed-sex school) and daily class schedules (days with PE., days no PE., weekends) in female middle school students. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 29(2), 173-187.
- Lee, G., & Kang, H.(2015). An analysis of gender difference on physically active lifestyle among Korean middle school students. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 22(1), 53-70.
- Lee, G., & Yang, T. (2021). Analysis of physical activity level and traits of male and female middle school students in daily life according to time(school days with PE class, school days without PE class, weekends) and sex. *Korean Association of Sport Pedagogy*, 28(2), 95-109.
- Lee, M. Y. (2012). Criterion and convergent validity evidences of an accelerometer and a pedometer. *Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 14(2), 1-13.
- Loprinzi, P. D. (2017). Light-intensity physical activity and all-cause mortality. *American Journal of Health Promotion*, 31(4), 340-

- 342.
- Machado-Rodrigues, A. M., Coelho-E-Silva, M. J., Mota, J., Padez, C., Martins, R. A., Cumming, S. P., ... & Malina, R. M. (2012).** Urban-rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents. *Health Promotion International, 29*(1), 118-129.
- Mackett, R., Brown, B., Gong, Y., Kitazawa, K., & Paskins, J. (2007).** Children's independent movement in the local environment. *Built environment, 33*(4), 454-468.
- Manson, J. E., Skerrett, P. J., Greenland, P., & VanItallie, T. B. (2004).** The escalating pandemics of obesity and sedentary lifestyle: A call to action for clinicians. *Archives of Internal Medicine, 164*(3), 249-258.
- McCormack, G. R., Giles-Corti, B., & Bulsara, M. (2008).** The relationship between destination proximity, destination mix and physical activity behaviors. *Preventive medicine, 46*(1), 33-40.
- McCormack, L. A., & Meendering, J. (2016).** Diet and physical activity in rural vs urban children and adolescents in the United States: A narrative review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116*(3), 467-480.
- Moore, J. B., Beets, M. W., Morris, S. F., & Kolbe, M. B. (2014).** Comparison of objectively measured physical activity levels of rural, suburban, and urban youth. *American Journal of Preventive Medicine, 46*(3), 289-292.
- Nelson, M. C., Gordon-Larsen, P., Song, Y., & Popkin, B. M. (2006).** Built and social environments: Associations with adolescent overweight and activity. *American Journal of Preventive Medicine, 31*(2), 109-117.
- Nigg, C., Weber, C., Schipperijn, J., Reichert, M., Oriwol, D., Worth, A., ... & Niessner, C. (2022).** Urban-rural differences in children's and adolescent's physical activity and screen-time trends across 15 years. *Health Education & Behavior, 1*-12.
- Olds, T. S., Maher, C. A., Ridley, K., & Kittel, D. M. (2010).** Descriptive epidemiology of screen and non-screen sedentary time in adolescents: A cross sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*(1), 1-9.
- Park, J., & Kim, K. (2012).** Physical activity level according to gender, grades, body mass index, and personality traits in adolescents. *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology, 14*(2), 37-47.
- Rainham, D. G., Bates, C. J., Blanchard, C. M., Dummer, T. J., Kirk, S. F., & Shearer, C. L. (2012).** Spatial classification of youth physical activity patterns. *American Journal of Preventive Medicine, 42*(5), e87-e96.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000).** A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(5), 963-975.
- Springer, A. E., Hoelscher, D. M., & Kelder, S. H. (2006).** Prevalence of physical activity and sedentary behaviors in US high school students by metropolitan status and geographic region. *Journal of Physical Activity and Health, 3*(4), 365-380.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... & Trudeau, F. (2005).** Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics, 146*(6), 732-737.
- Tremblay, M. S., Barnes, J. D., González, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J., & Tomkinson, G. R. (2016).** Global matrix 2.0: Report card grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries. *Journal of Physical Activity and Health, 13*(s2), S343-S366.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Aoyagi, Y., Bell, R. C., Croteau, K. A., De Bourdeaudhuij, I., ... & Blair, S. N. (2011).** How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*(1), 80.
- Veugeliers, P., Sithole, F., Zhang, S., & Muhajarine, N. (2008).** Neighborhood characteristics in relation to diet, physical activity and overweight of Canadian children. *International Journal of Pediatric Obesity, 3*(3), 152-159.
- W.H.O.(World Health Organization) (2018).** Physical activity and young people: Recommended levels of physical activity for children aged 5-17 years. Retrieved from http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en
- Welk, G. (2002).** *Physical activity assessments for health-related research*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wickel, E. E., & Eisenmann, J. C. (2007).** Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6- to 12-yr-old boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39*(9), 1493.

COVID-19 시기 지역(도시, 시골)과 성에 따른 중학교 학령기 청소년의 강도별 신체활동 특성 분석

이규일

경북대학교, 교수

[목적] 본 연구의 목적은 3차원 가속도계를 활용해 COVID-19 시기 중학교 학령기 청소년의 신체활동 실태를 파악하고, 지역(도시, 시골)과 성에 따른 강도별 신체활동(좌식활동, 저강도 활동, MVPA) 특성을 파악하는 것이다.

[방법] 자료 수집은 중규모 이상의 도시와 읍면 지역에 위치한 3개 중학교(총 6개교) 남녀 학생 216명을 대상으로 이루어졌고, 신체활동은 3차원 가속도계(GT3X)를 활용해 일주일동안 측정되었다. 수집된 자료를 강도별(좌식, 저강도, MVPA)로 분류 및 추출하였고, SPSS 20.0 통계 프로그램에 입력해 기술통계분석, 지역과 성별에 따른 이원분산분석을 실시하였다($p < .05$).

[결과] 기술통계 분석 결과, 전체 학생의 신체활동 기준 달성율(일일 MVPA 60분 이상)은 9.4%로 나타났다. 이원분산 분석 결과, 성별 주요효과는 좌식활동($F=5.258$), 저강도 활동($F=6.790$), MVPA($F=32.274$)에서 나타났고, 지역별 주요효과는 저강도 활동($F=10.888$)과 MVPA($F=7.876$)에서 나타났다. 모든 강도에서 지역과 성별 상호작용 효과가 나타났으며, 남학생의 지역 간 격차(시골>도시)가 여학생의 격차보다 크게 나타났다.

[결론] COVID-19 이후 청소년 신체활동 문제가 악화되고 있으며, 특히 도시 지역 남학생의 '신체활동 감소, 좌식활동 증가' 문제가 상대적으로 더욱 심각한 것으로 나타났다.

주요어

코로나-19, 신체활동, 중학생, 3차원 가속도계, 지역