

개인, 사회물리적 환경과 서울시 어린이 신체활동 및 좌식행동

이은영^{**}, 박소현^{**}, 최보율^{*}

^{*} 한양대학교 의과대학 예방의학교실, 한양대학교 건강과 사회 연구소, ^{**} 한림대학교 식품영양학과

Individual, social and physical environmental correlates of physical activity and sedentary behavior among children in Seoul

Eun Young Lee^{**}, Sohyun Park^{**}, Bo Youl Choi^{*}

^{*} Institute for Health and Society, Hanyang University

^{*} Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Hanyang University

^{**} Department of Food Science and Nutrition, Hallym University

<Abstract>

Objectives: This study aims to assess the relationships between individual, social and physical environmental correlates and physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) in Korean children. **Methods:** A total of 1,134 elementary school students (512 boys, 5th and 6th graders) in Seoul participated in the survey including self-reported moderate and vigorous intensity PA and SB as well as demographic and psychological correlates. These data were matched them with school- and community-level environmental data from the government sources. The relationships of the multilevel correlates with PA and SE were analyzed using gender-specific hierarchical regression analysis. **Results:** Boys were more active than girls, but there was no gender difference in SB. Students with higher levels of self-efficacy were more likely to participate in moderate and vigorous PA. There were gender-specific associations between social and physical environments correlates and PA. Boys with higher levels of self-esteem and self-efficacy were less likely to involve in SB. Girls in the 6th grade were more likely to involve in SB. **Conclusions:** In order to encourage PA and discourage SB in children, school- and community-level environmental support should be considered along with programs to improve self-efficacy and self-esteem.

Key words: physical activity, sedentary behavior, children, environment, correlates

I. 서론

도시화 자동화가 가속화되는 현대사회 환경에서 신체 활동 부족으로 인한 건강 위험성은 더욱 증가되고 있다. 전 세계적으로 아동청소년 다섯 명 중 네 명은 신체활동 권장기준인 하루 60분 이상의 중고강도 신체활동 참여 기준에 미치지 못하고 있다(Hallal et al., 2012). 반면, 34개국

72,845명의 학생을 대상으로 한 연구 결과에 따르면, 반 이상의 국가에서 학생 세 명 중 한 명은 학교 수업과 숙제를 하는 시간 외에 앉아서 활동하는 시간이 하루 3시간 이상이다(Guthold, Cowan, Autenrieth, Kann, & Riley, 2010). 또한, 우리나라 중학생의 83.2% 그리고 고등학생의 88.1%는 하루 60분이상 주 5일 이상의 신체활동에 참여하지 못하고 있으며, 학습목적 이외에 앉아서 보내는 시간은 주중

Corresponding author : Eun Young Lee

Hanyang University, 222, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, Korea

주소: (04763) 서울 성동구 행당동 왕십리로 222 한양대학교 의과대학 예방의학교실

Tel: +82-2-2220-0661, Fax: +82-2-2293-0660, E-mail: dreylee@hanyang.ac.kr

※ 이 연구는 2013년 서울시의 지원(No. 6438)과 2015년도 미래창조과학부 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2015R1C1A2A01054052)

• Received: January 26, 2016

• Revised: February 26, 2016

• Accepted: March 12, 2016

평균 146.6분, 주말 평균 264.3분으로 하루 평균 2시간 이상 앉아서 활동한다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2015). 이 같은 신체활동 부족과 좌식행동 증가는 결국 성인기 심혈관질환, 제 2형 당뇨병, 유방암 그리고 대장암과 같은 만성질환의 유병율과 사망률을 높이는 위험요인으로 작용할 수 있다(Lee et al., 2012; Matthews et al., 2012).

미국 어린이를 대상으로 한 종단연구에 의하면, 여학생보다 남학생이 더 활동적이었으나, 남녀학생 모두 9세부터 15세 사이에 신체활동이 유의하게 감소했다. 특히 11세 이전에는 권장기준인 하루 60분 이상 중고강도 신체활동 참여를 대부분의 학생들이 충족한 반면, 12-13세 전후에 남녀학생 모두 권장기준 미만으로 신체활동 참여율이 감소된다(Nader, Bradely, Houts, McRitchie, & O'Brien, 2008). 더욱이 미국 국민건강영양조사 자료를 분석 한 결과에 따르면, 좌식행동은 12-15세에서 급격히 증가하며, 여학생이 남학생보다 앉아서 보내는 시간이 더 많았다(Matthews et al., 2008). 이처럼 12세 전후에 신체활동과 좌식행동에 변화가 발생하는 것으로 보여 이 시기에 신체활동과 좌식행동의 현황과 그 관련요인을 파악할 필요가 있다.

그러나 12세 전후 초등학생의 신체활동과 좌식행동에 대한 국내 연구는 많지 않다. Kim (2010)은 서울경기지역 초등학교 5, 6학년 1,583명을 대상으로 한 연구에서, 21%의 학생이 하루 60분이상 주 5일 이상 신체활동에 참여하고, 57.2%의 학생이 하루 3시간 이상 TV 시청과 컴퓨터게임을 한다고 보고했다. 또한 신체활동 및 좌식행동과 개인, 가정 및 사회적 환경 요인과의 관련성을 파악했다. 다른 지역의 초등학교 5, 6학년 445명을 대상으로 한 연구에서는 남학생의 64% 그리고 여학생의 42%에서 신체활동 권장기준을 충족했으며, 성별에 따른 신체활동 강도의 차이가 있다고 보고했다(Kang and Lee, 2015). 신체활동과 좌식행동의 변화가 시작되는 초등학교 고학년을 대상으로 한 건강증진 교육과 프로그램 개발 및 적용이 아동청소년 신체활동 감소를 예방하는데 매우 중요하다. 그러나 초등학생들의 신체활동과 좌식행동에 대한 현황과 관련요인에 대한 국내 연구가 부족하여 우리나라 초등학생의 신체활동 증진과 좌식행동 감소를 위한 맞춤형 프로그램 개발에 제한이 있다.

Sallis, Floyd, Rodriguez, & Saelens (2012)가 제안한 신체활동의 생태모형(Ecological Model of Physical Activity)에

서는 개인의 건강행동이 개인과 사회적 환경 요인뿐만 아니라 조직(예, 학교), 지역사회, 물리적 환경 및 정책을 포함한 다수준의 요인들에 의해 영향을 받는다고 설명한다. 어린이 신체활동에 대한 선행연구 결과에 의하면, 어린이의 성별, 연령, 사회경제적 수준과 같은 인구사회학적 특성(Kim, 2010; Biddle, Atkin, Cavill & Foster, 2011; Tandon et al., 2012; An, 2013; Dobbins, Husson, DeCorby & LaRocca, 2013; Butte et al., 2014; Poulou et al., 2015) 그리고 자아존중감, 자기효능감, 신체활동에 대한 긍정적인 태도 및 신체활동에 대한 즐거움과 같은 심리사회인지요인(Dishman et al., 2005; Van Der Horst, Paw, Twisk, & Van Mechelen, 2007; Dishman, Dunn, Sallis, Vandenberg, & Pratt, 2010; Kang & Koo, 2010; Prins et al., 2010; Biddle, Atkin, Cavill, & Foster, 2011)이 개인수준의 관련요인으로 보고되었다. 그러나 학령기 아동청소년이 하루 중 대부분의 시간을 보내는 학교와 지역사회의 사회물리적 환경과 신체활동에 대한 선행연구는 많지 않다(Biddle et al., 2011; Uijtdewilligen et al., 2011). 반면, 신체활동의 생태모형에서는 지역의 물리적 환경과 정책은 대다수의 지역주민의 건강에 장기적인 영향을 미치기 때문에 중요하다고 강조한다(Sallis et al., 2012). 국외연구에서는 학교와 지역사회에 신체활동 시설과 장소 그리고 운동 기구 및 장비에 대한 접근성, 기회, 유용성이 일관성 있게 어린이 신체활동에 긍정적인 영향요인으로 보고된다(de Vet, de Ridder & de Wit, 2011). 국내연구에서도 체육수업 실시와 운동장 보유와 같은 학교 환경이 초등학생의 신체활동량 증가와 긍정적인 관계가 있다고 보고했다(Jung, Hwang, & Oh, 2010). 반면 학교와 지역사회의 특성(범죄율, 안전도, 교통체증)과 기후 및 계절 요인은 일관성 있는 결론을 내지 못하고 있다(Biddle et al., 2011; de Vet, de Ridder & de Wit, 2011). 더욱이 좌식행동의 영향요인에 대한 연구는 더 미흡한 실정이다(Uijtdewilligen et al., 2011; Van Der Horst et al., 2007).

따라서 이 연구는 국내에서 제한적으로 실행된 초등학생의 신체활동과 좌식행동의 현황을 파악하고, 신체활동에 대한 생태모형에 근거하여 개인수준, 학교와 지역사회의 사회물리적 환경 수준에서 그 관련요인을 탐색하고자 시행되었다. 연구 결과는 초등학생의 신체활동과 좌식행동에 대한 이해를 더 확대하며, 다수준, 다요인 접근의 건강증진 프로그램 개발을 위한 기초 자료를 제공할 것이다.

II. 연구방법

1. 연구설계

이 연구는 개인, 사회, 물리적 환경과 초등학생의 신체활동 및 좌식행동과의 관계를 분석하기 위하여 횡단면 연구 설계(cross-sectional study design)를 바탕으로 진행되었다. Sallis 등(2012)이 제안한 신체활동의 생태모형(Ecological Model of Physical Activity)에서는 개인의 신체활동은 개인, 사회문화적 환경, 물리적 환경 그리고 정치적 환경에 의하여 영향을 받는다고 했다. 이 모델에 근거하여 개인 및 사회물리적 환경과 어린이의 신체활동 및 좌식행동 간의 관계를 설정하고, 선행문헌고찰을 통하여 어린이 신체활동과 좌식행동과 관련성이 제기된 개인수준 및 학교와 지역 사회의 사회물리적 환경 수준의 관련요인을 추출하여 분석 모형을 구축하였다.

2. 연구참여자 및 자료수집

연구참여자는 서울시 23개 자치구에 위치한 113개 국공립 초등학교 5, 6학년 1,134명이다. 참여자는 서울시과 각 자치구 보건소에서 학교와 협조 하에 진행되는 토요 어린이 건강클럽에 지원한 학생들이다. 사업 시작 전인 2013년 3-4월에 자가기입식 설문조사를 통하여 자료를 수집했다. 설문조사 시행 전에 한양대학교 기관생명윤리심의위원회의 승인을 받았다(HY-13-04_12). 이후 참여 학교장의 승인을 받은 후에 설문조사 지침에 따라 담당교사가 조사를 시행하였다. 조사에 참여한 학생은 연구의 목적과 내용을 이해하고 자발적인 참여의사를 밝힌 자에 한하여 설문조사를 진행했다.

학교의 물리적 환경에 대한 정보는 교육부 산하 학교알리미(www.schoolinfo.go.kr) 사이트와 네이버 지도검색을 통하여 학교반경 500m내에 신체활동 관련 물리적 환경 자료를 수집했다. 지역사회의 사회물리적 환경에 대한 정보는 서울통계(stat.seoul.go.kr)과 서울지방경찰청(www.smpa.go.kr)에서 구별 정보를 수집을 했다.

3. 연구도구

1) 신체활동

연구의 종속변수는 학생들을 대상으로 설문조사를 통하여 수집한 중강도 신체활동, 고강도 신체활동 그리고 좌식행동이다. 2012년 청소년건강행태온라인조사에서 사용된 문항을 수정 보완하여 사용했다. 중강도 신체활동은 지난 일주일 동안 30분 이상 평소보다 숨, 심장박동이 조금 빨라지는 운동(예를 들어 배구, 배드민턴, 탁구, 천천히 수영하기 등을 말하며, 걷기 운동은 제외)을 한 일 수를 조사했다. 고강도 신체활동은 지난 일주일 동안 20분 이상 평소보다 숨, 심장박동이 아주 빨라지는 격한(아주 힘든) 운동(예를 들어 달리기, 축구, 농구, 줄넘기, 등산, 빠르게 자전거타기, 테니스 등)을 한 일 수를 물었다. 좌식행동은 지난 일주일 동안 하루 평균 TV를 본 시간과 지난 일주일 동안 하루 평균 컴퓨터 게임, 비디오 게임, 인터넷 혹은 스마트폰을 사용한 시간을 조사했다.

2) 개인의 인구사회학적 특성과 심리사회인지요인

독립변수로는 설문조사를 통하여 학생의 인구사회학적 특성, 심리사회인지요인, 학교의 사회적 환경을 조사했으며, 학교와 지역사회 사회물리적 환경은 공개된 정보와 지도검색을 통하여 수집했다. 학생 설문지는 영문으로 개발된 척도를 저자가 한국어로 번역한 후, 영어와 한국어에 능통한 간호학과와 국문학자가 번역을 검토했다. 초등학교 교사와 동화작가의 자문을 받아 학생들이 쉽게 질문을 이해하고 답할 수 있도록 문항을 수정했다. 중심편향 응답을 배제하고 초등학생들이 대답하기 용이하도록 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 4점으로 응답을 구성했다. 사전조사는 5명의 초등학생을 대상으로 시행했으며, 사전조사 이후에 수정하여 본 조사에 활용했다.

학생의 인구사회학적 특성은 성별, 연령, 가구풍요도, 그리고 주관적 신체상을 조사했다. 가구풍요도는 Currie 등(2008)이 개발한 Family Affluence Scale을 번역하여 사용했다. 이 도구는 우리나라 아동청소년의 사회경제적 위치를 잘 예측할 수 있는 지표로 도구의 타당도가 보고되었다(Cho & Khan, 2010). 가구풍요도는 4문항으로 구성되어 있으며, 그 합은 0점에서 9점까지로 계산된다. 점수가 높을수록 가족의 경제적 수준이 높음을 의미한다. 주관적 신

체상은 ‘현재 자신의 체형이 어떻다고 생각합니까?’ 한 문항으로 질문했으며, ‘매우 마른편이다’ 1점에서 ‘매우 비만이다’ 5점으로 응답하도록 구성되었다.

학생의 심리사회인지적 요인은 자존감, 신체활동에 대한 자기효능감, 태도, 즐거움을 조사했다. 자존감은 Rosenberg Self-Esteem Scale (Rosenberg, 1965) 10문항을 번역하여 사용했다. 이 도구는 긍정적 자아존중감 5문항과 부정적 자아존중감 5문항으로 구성되어 있다. 부정적 문항을 역코딩하여 총합을 계산한다. 점수가 높을수록 자아존중감이 높은 것을 의미한다. 우리나라 학생들을 대상으로 이 도구의 타당도와 신뢰도는 보고되었으며, 이 연구에서 Cronbach' α 신뢰도는 0.80이었다(Lee et al., 2009). 신체활동에 대한 자기효능감과 태도는 Motl 등(2000)이 개발한 신체활동에 대한 자기효능감 8문항과 태도 8문항을 번역하여 사용하였다. 두 도구 모두 4점 척도로 점수가 높을수록 신체활동에 대한 자기효능감이 높고 신체활동에 대한 긍정적인 태도를 갖는 것을 의미한다. 미국의 6-10세 소녀들을 대상으로 도구의 타당도와 신뢰도 검토가 되었으며, 이 연구에서 Cronbach' α 신뢰도는 자기효능감 0.91, 태도 0.88이었다(Motl et al., 2000). 신체활동에 대한 즐거움은 Motl 등(2001)이 16문항으로 수정보완한 Physical Activity Enjoyment Scale을 번역하여 사용했다. 점수가 높을수록 운동할 때 즐거움을 느끼는 것을 의미하며, 미국 8학년 소녀들을 대상으로 도구의 타당도와 신뢰도가 보고되었으며, 이 연구에서 Cronbach' α 신뢰도는 0.90이었다(Kendzierski & DeCarlo, 1991; Motl et al., 2001).

3) 학교와 지역사회의 사회물리적 환경

학교의 사회적 환경은 학교 유대감에 대하여 조사했다. 학교 유대감은 미국의 National Longitudinal Study of Adolescent Health에서 사용되는 School Connectedness Score (SCS) 5문항을 번역하여 사용했다. 점수가 높을수록 학교와 긍정적인 유대감을 갖는 것을 의미한다. 이 도구의 신뢰도와 타당도는 미국 7-12학년 학생들을 대상으로 연구되었으며, 이 연구에서 Cronbach' α 신뢰도는 0.85이다(Bonny et al., 2000). 주관적 통학로 안전은 ‘학교 주변은 걸어 다니기에 안전하다고 느껴집니까?’ 한 문항으로 질문했으며, ‘전혀 안전하지 않다’ 1점에서 ‘매우 안전하다’ 4점으로 점수화했다.

학교의 물리적 환경은 교육부 산하 학교알리미(www.schoolinfo.go.kr)에서 각 학교의 총학생수, 운동장 면적, 실내체육시설수 그리고 체육전담교사수를 파악했다. 또한 네이버 지도검색을 통하여 각 학교의 반경 500m 안에 체육시설(태권도, 발레, 무용, 유도, 검도, 도장, 수영장, 자전거 구입 대여점)의 개수, 공원 개수, 그리고 자전거도로 유무를 파악하여 자료화했다.

지역사회 사회물리적 환경은 서울통계(stat.seoul.go.kr)에서 구 단위의 연간 자동차사고건수, 재정자립도, 기초생활보장수급자수, 대학진학률 정보를 수집했다. 구 단위 CCTV 설치대수는 서울지방경찰청(www.smpa.go.kr)에서 수집하여 자료화했다.

4. 자료분석

자료 분석은 IBM SPSS 21을 이용했다. 성별에 따른 중고강도 신체활동과 좌식행동 그리고 일반적 특성의 차이는 t-test와 chi-square test를 사용했다. 남학생과 여학생에서 개인, 학교 및 지역사회의 사회물리적 환경과 그들의 신체활동 및 좌식행동의 관계를 탐색하기 위하여 우선적으로 다수준분석(multi-level analysis)를 시도하기 위하여 Intra class correlation (ICC)를 산출한 결과 그 값들이 2% 미만으로 낮았다. 따라서 집단 간에 변이가 적다고 판단하여 위계선형회귀분석(Hierarchical linear regression analysis)을 이용하여 분석했다(Smith, 2011). Model 1에는 인구사회학적 특성을 Model 2에는 인구사회학적 특성과 개인의 심리사회인지 요인을 투입했다. Model 3에는 학교의 사회물리적 환경 요인을 투입했으며, 마지막으로 Model 4에는 지역의 사회물리적 환경 요인을 투입했다. 이러한 위계적 단계를 거치면서 R²의 변화와 단계별 유의한 관련요인의 변화를 검토했다.

Ⅲ. 연구결과

성별에 따른 신체활동, 좌식행동 그리고 관련 요인들의 차이는 <Table 1>과 같다. 중강도 신체활동과 고강도 신체활동 모두 남학생에서 여학생보다 유의하게 높았다($p < 0.001$). 그러나 좌식행동에서는 성별에 따른 차이가 없었다($p = 0.350$).

<Table 1> Descriptive statistics for all variables by sex

	Boy (n=512)	Girl (n=622)	P-value*
	Mean (±SD)	Mean (±SD)	
Moderate PA (0-7, days)	4.21 (±2.18)	3.15 (±2.02)	<.001
Vigorous PA (0-7, days)	3.99 (±2.24)	2.98 (±1.98)	<.001
Sedentary behavior (0-8, hours/day)	2.52 (±1.77)	2.42 (±1.66)	.350
<i>Individual level factors</i>			
<i>Demographic factors</i>			
Grade (n, %)			
5 th grade	274 (53.5%)	370 (59.5%)	.025
6 th grade	238 (46.5%)	252 (40.5%)	
Family Affluence Scale (0-9)	5.15 (±1.89)	5.32 (±1.87)	.150
Perceived body shape (n, %)			
Underweight	132 (26.7%)	164 (27.4%)	.480
Normal	246 (49.7%)	328 (54.8%)	
Overweight	117 (23.6%)	106 (17.7%)	
<i>Psychological factors</i>			
Self-esteem (1-4)	2.11 (±0.47)	2.10 (±0.48)	.640
PA Self-efficacy (1-4)	3.07 (±0.68)	2.85 (±0.65)	<.001
PA Attitude (1-4)	3.43 (±0.54)	3.29 (±0.54)	<.001
PA Enjoyment (1-4)	3.53 (±0.43)	3.38 (±0.48)	<.001
<i>School level factors</i>			
School bond (1-4)	3.37 (±0.61)	3.36 (±0.56)	.746
Perceived safety around school (1-4)	3.08 (±0.77)	2.94 (±0.69)	.002
Areas of school playground per student (0-45.2, m ²)	7.75 (±5.02)	7.97 (±5.86)	.485
PE teacher (n, %)			
No	301 (58.8%)	336 (54.0%)	.060
Yes	211 (41.2%)	286 (46.0%)	
Indoor gymnasium (n, %)			
No	128 (25.0%)	202 (32.5%)	.003
Yes	384 (75.0%)	420 (67.5%)	
No. of PA facilities around school (3-52)	22.88 (±11.05)	21.10 (±10.59)	.006
No. of parks around school (0-10)	4.05 (±2.11)	3.53 (±1.83)	<.001
Bike lanes around school (n, %)			
No	498 (97.3%)	575 (92.4%)	<.001
Yes	14 (2.7%)	47 (7.6%)	
<i>Community level factors (district)</i>			
No. of car accident (983-2,844)	1,546.89 (±446.96)	1,496.80 (±432.84)	.056
No. of CCTV (117-1,381)	357.54 (±223.57)	397.24 (±275.06)	.007
Fiscal Self-Reliance Ratio (22.70-81.50)	41.64 (±13.26)	44.40 (±14.61)	.001
No. of NBLSR (3,002-21,315)	8,457.45 (±3921.39)	7,744.04 (±4300.45)	.004
Rate of college entrance (49.8-64.1)	57.83 (±3.32)	57.63 (±3.52)	.328

* Significant test for girls compared with boys using t-test or chi-square test. PA: Physical Activity. NBLSR: National Basic Livelihood Security Recipients

<Table 2> Standardized regression coefficients from hierarchical regression analyses: Boy

	Moderate Physical Activities				Vigorous Physical Activities				Sedentary Behaviors			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
<i>Individual level factors</i>												
Grade (6 grade)	.093	.085	.075	.093	.127**	.127**	.121**	.121*	.080	.086	.079	.066
Family Affluence Scale	.173***	.086	.085	.086	.107*	.026	.022	.016	-.106*	-.061	-.072	-.068
Perceived body shape	-.101*	-.034	-.034	-.029	-.135***	-.056	-.050	-.045	-.026	-.051	-.057	-.061
Self-esteem		.072	.079	.078		-.029	-.014	-.005		-.165**	-.195**	-.192**
PA Self-efficacy		.350***	.337***	.337***		.315***	.310***	.310***		-.146*	-.176**	-.178**
PA Attitude		.071	.081	.085		.021	.032	.031		-.053	-.076	-.090
PA Enjoyment		-.043	-.043	-.036		.113	.115	.111		.106	.105	.105
<i>School level factors</i>												
School bond			.016	.008			.007	.011			.084	.089
Perceived safety around school			-.074	-.072			-.103*	-.112*			.008	.016
Areas of school playground per student			-.021	-.025			-.026	-.016			-.079	-.099
PE teacher (yes)			.010	.028			-.057	-.061			.100*	.078
Indoor gymnasium (yes)			.063	.049			.102*	.112*			-.001	.000
No. of PA facilities around school			.012	.018			.053	.063			-.024	-.016
No. of parks around school			.066	.076			-.054	-.049			.085	.069
Bike lanes around school (yes)			.022	.014			-.010	-.018			.040	.051
<i>Community level factors (district)</i>												
No. of car accident				-.018				.001				-.032
No. of CCTV				.061				.030				-.078
Fiscal Self-Reliance Ratio				.063				-.101				-.026
No. of NBLSR				.033				-.046				-.015
Rate of college entrance				.044				-.019				.005
R ²	.050	.200	.216	.220	.047	.188	.215	.220	.017	.068	.095	.104

NBLSR: National Basic Livelihood Security Recipients. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

개인, 학교와 지역사회의 사회물리적 환경과 남학생의 신체활동과 좌식행동에 대한 분석결과는 <Table 2>에 제시한바와 같다. 위계선형회귀분석 결과, 개인, 사회물리적 환경요인들의 설명력(R²)은 중강도와 고강도 신체활동 모두에서 22%이었다. 남학생의 중고강도 신체활동과 학교와 지역사회의 사회물리적 환경 요인들은 개인수준의 요인들을 통제했을 때 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. 반면, 신체활동에 대한 자기효능감은 최종모형에서까지 유의한 관련요인으로 남았다($\beta=0.34$, $p<0.001$). 즉 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 남학생의 중강도 신체

활동 참여는 증가했다. 남학생의 고강도 신체활동은 개인수준의 요인을 통제했을 때, 주관적 통학로 안정감($\beta=-0.11$, $p=0.020$)과 교내 실내체육시설($\beta=0.11$, $p=0.021$)과 유의한 관련성이 있었다. 개인수준의 요인들 중에서 학년($\beta=0.121$, $p=0.012$)과 신체활동에 대한 자기효능감($\beta=0.31$, $p<0.001$)이 유의한 관련요인이었다. 즉 남학생의 고강도 신체활동은 학년이 올라갈수록 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 증가했다. 또한, 통학로에 대한 주관적 안정감이 낮을수록, 교내 실내체육시설이 있을수록 남학생의 고강도 신체활동 참여는 증가했다. 남학생의 좌식행

동과 학교 및 지역사회 환경과는 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. 반면, 자아존중감($\beta=-0.19, p=0.001$)과 신체활동에 대한 자기효능감($\beta=-0.18, p=0.005$)이 높을수록 남학생의 좌식행동 참여는 유의하게 낮았다. 이모형의 설명

력(R^2)은 10.4%이었다. 이상의 결과를 요약하면, 초등학교 남학생의 신체활동과 좌식행동은 학교와 지역사회의 사회물리적 환경요인보다는 개인수준의 요인 중 신체활동에 대한 자기효능감이 가장 중요한 관련요인이었다.

<Table 3> Standardized regression coefficients from hierarchical regression analyses: Girl

	Moderate Physical Activities				Vigorous Physical Activities				Sedentary Behaviors			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
<i>Individual level factors</i>												
Grade (6 grade)	.006	.049	.059	.055	.003	.051	.054	.050	.150**	.131**	.123**	.119**
Family Affluence Scale	.116**	.057	.050	.046	.078	.026	.039	.034	-.055	-.034	-.017	-.012
Perceived body shape	.001	.069	.076	.073	.023	.094*	.096*	.089*	.047	.002	-.002	-.008
Self-esteem		.130**	.108*	.110*		.035	.055	.051		-.064	-.016	-.022
PA Self-efficacy		.331***	.330***	.324***		.386***	.402***	.395***		-.095	-.081	-.088
PA Attitude		.015	-.001	.001		-.037	-.034	-.028		.123	.146*	.137*
PA Enjoyment		-.005	-.002	-.001		.080	.072	.070		-.142*	-.136*	-.122
<i>School level factors</i>												
School bond			.057	.054			-.033	-.039			-.087	-.086
Perceived safety around school			-.024	-.027			-.013	-.018			-.094*	-.091*
Areas of school playground per student			.064	.060			.084	.054			.020	-.004
PE teacher (yes)			.066	.080			.047	.056			-.003	.005
Indoor gymnasium (yes)			.019	.003			.030	.013			-.033	-.038
No. of PA facilities around school			.023	.061			.008	.061			.050	.076
No. of parks around school			.044	.059			.094*	.101*			-.039	-.011
Bike lanes around school (yes)			-.094*	-.100*			-.020	-.012			.071	.086
<i>Community level factors (district)</i>												
No. of car accident				-.069				-.140*				-.074
No. of CCTV				.106*				.053				.027
Fiscal Self-Reliance Ratio				.037				.158*				.038
No. of NBLSR				.037				.137*				.023
Rate of college entrance				.042				.056				.110
R^2	.013	.163	.178	.185	.006	.178	.192	.202	.029	.058	.082	.093

NBLSR: National Basic Livelihood Security Recipients. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

여학생의 중고강도 신체활동 및 좌식행동과 개인, 사회물리적 환경요인과의 관련성은 <Table 3>과 같다. 남학생과 달리, 여학생의 신체활동은 지역사회 환경요인과 관련성이 있었다. 위계선형회귀분석 결과, 개인, 사회물리적 환경요인들의 여학생 중강도 신체활동에 대한 설명력은 18.5%, 고

강도 신체활동에 대한 설명력(R^2)은 20.2%이었다. 여학생의 중강도 신체활동은 지역의 CCTV 설치대수($\beta=0.11, p=0.049$), 학교주변에 자전거도로($\beta=-0.10, p=0.031$)와 유의한 관련성이 있었다. 즉 학교주변에 자전거도로가 있는 것은 여학생의 중강도 신체활동 참여 감소에 기여하는 반면,

지역의 CCTV 설치대수가 많을수록 여학생의 중강도 신체활동 참여는 증가했다. 남학생에서와 같이 신체활동에 대한 자기효능감은 여학생의 중강도 신체활동에서도 유의한 관련이 있었다($\beta=0.33, p<0.001$). 더욱이 여학생의 중강도 신체활동은 자존감과도 양의 관련성을 보였다($\beta=0.11, p=0.038$). 즉 자아존중감과 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 여학생의 중강도 신체활동 참여도 증가했다. 여학생의 고강도 신체활동은 지역의 자동차사고건수($\beta=-0.14, p=0.037$)가 적을수록 그리고 재정자립도($\beta=0.16, p=0.039$) 및 기초생활수급권자수($\beta=0.14, p=0.039$)가 높을수록 증가했다. 또한 학교주변에 공원이 많을수록 고강도 신체활동이 증가했다($\beta=0.10, p=0.036$). 과제중으로 자신의 신체상을 인식할수록, 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 고강도 신체활동 참여는 증가했다($\beta=0.09, p=0.035; \beta=0.40, p<0.001$). 여학생의 좌식행동은 주관적 통학로 안정감($\beta=-0.09, p=0.047$), 신체활동에 대한 태도($\beta=0.14, p=0.035$) 그리고 학년($\beta=0.12, p=0.007$)과 유의한 관련성이 있었다. 즉, 통학로에 대한 주관적 안정감이 낮을수록, 신체활동에 대한 태도가 긍정적일수록 그리고 학년이 올라갈수록 여학생의 좌식행동 참여는 증가했다. 이 모델의 설명력은 9.3%이었다. 요약하면, 초등학교 여학생의 신체활동과 좌식행동은 남학생보다는 지역사회의 사회물리적 환경과 유의한 관련성을 보였다. 특히 지역사회 범죄, 교통과 같은 안전 문제와 관련이 있었다. 신체활동에 대한 자기효능감은 여학생의 신체활동에 있어서 가장 중요한 개인수준의 관련요인이었으나, 좌식행동과는 관련성이 없었다.

IV. 논의

서울시 소재 국공립 초등학교 5, 6학년 1,134명을 대상으로 신체활동과 좌식행동 현황과 개인 사회물리적 환경과의 관련성을 연구한 결과, 중고강도 신체활동 참여는 여학생보다 남학생에서 높았으나, 좌식행동에 있어서는 남녀학생 간에 차이가 없었다. 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 남녀학생 모두에서 중고강도 신체활동에 참여빈도가 증가했다. 남학생과 달리 여학생의 신체활동과 학교와 지역사회 사회물리적 환경 간에 유의한 관련성이 있었다. 자아존중감과 신체활동에 대한 자기효능감이 낮

을수록 남학생의 좌식행동 참여 빈도가 높았으며, 여학생에서는 학년이 증가할수록 좌식행동 참여 빈도가 높았다.

이 연구결과, 신체활동에 대한 자기효능감은 초등학교 5, 6학년의 중고강도 신체활동 참여에 있어 중요한 관련요인이었다. 이는 여러 선행연구와 일치하는 결과이다 (Cataldo, John, Chandran, Pati, & Shroyer, 2013; Dishman et al., 2010; Dobbins et al., 2013; Van Der Horst et al., 2007). 그러므로 초등학교의 신체활동 증진을 위한 프로그램에는 신체활동에 대한 자기효능감 증진을 위한 교육과 활동이 포함되어야겠다. 이 연구에서는 Motl 등(2000, 2001)이 여학생의 신체활동의 사회인지적 영향요인 측정을 위하여 개발한 신체활동에 대한 자기효능감, 태도 그리고 즐거움 측정도구를 번역하여 사용했다. 결과적으로 신체활동에 대한 자기효능감이 어린이 신체활동에 직접적인 관련성을 보인 반면, 신체활동에 대한 태도와 즐거움은 관련성이 없었다. 이 연구에 참여한 학생들은 토요일 어린이 건강클럽에 지원한 학생들로 대부분 신체활동에 대해 긍정적인 태도를 가졌으며, 신체활동에 대한 즐거움도 대부분 긍정적이어서 이런 결과가 나왔을 가능성이 높다. 따라서 향후 다른 아동청소년 집단을 대상으로 반복 연구가 필요하다. 이 연구에서 초등학교 남학생은 학년이 증가할수록 고강도 신체활동 참여가 증가했다. 이 결과는 나이가 증가할수록 뚜렷한 신체활동의 감소를 보고한 선행 연구결과들과는 차이가 있었다(Biddle et al., 2011; Dobbins et al., 2013; Czerwinski, Finne, Kolip, Bucksch, & Germany, 2015). 반면, 서울경기지역 초등학교 5, 6학년 1,583명을 대상으로 한 연구에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나, 나이가 증가할수록 신체활동 참여가 증가하는 경향을 보고했다. 그러나 이 연구에서는 남학생과 여학생을 나누어 분석하지는 않았다(Kim, 2010). 따라서 초등학교 5, 6학년 남학생에서 학년이 증가할수록 고강도 신체활동 참여가 증가하는 이 연구결과는 신체적으로 성장발달하면서 더 신체활동에 참여하는 초등학교 고학년 남학생의 특성으로 보인다. 여학생에서는 자아존중감이 높을수록 중강도 신체활동 참여가 높았으며, 자신을 비만하다고 인식할수록 고강도 신체활동 참여가 높았다. 주관적 신체상과 자아존중감이 여학생의 신체활동에 있어서 중요한 영향요인이라는 선행연구의 주장을 이 연구 결과도 지지한다(Biddle et al., 2011). 청소년온라인행태조사 자료를 이용한 한 연구 결과

에 따르면, 우리나라 중고등학교 남학생은 비만일수록 신체활동 참여빈도가 낮지만, 비만인 여학생은 중고강도 신체활동 참여를 더 하는 것으로 보고되었다(So, 2013). 그러나 독일 학생 5,005명(11-15세)을 대상으로 한 연구에서는 남녀학생 모두에서 비만일수록 중고강도 신체활동 참여가 낮았다(Czerwinski et al., 2015). 이 같은 차이는 날씬한 몸매를 선호하는 사회적 압력에 외국보다 우리나라 여학생들이 더 민감한 것과 무관하지 않아 보이며, 이러한 사회적 압력이 초등학교 여학생들의 신체활동 참여에도 영향을 미치는 것으로 보인다(Kim, 2014).

학교와 지역사회의 사회물리적 환경요인은 신체활동의 강도와 성별에 따라 다른 관련성을 보였다. 즉 남학생의 중강도 신체활동과 학교와 지역사회의 사회물리적 환경과는 유의한 관련성이 없었으나, 고강도 신체활동은 주관적 통학로 안전성과 학교 내 실내체육관과 유의한 관련성이 있었다. 여학생의 중강도 신체활동은 학교주변 자전거도로와 지역의 CCTV 설치대수와 유의한 관련성이 있었으며, 고강도 신체활동은 학교주변 공원수, 지역의 자동차 사고빈도, 자치구 재정자립도 및 기초생활수급권자수와 관련이 있었다. 즉 여학생의 신체활동은 남학생과 달리 교내 시설보다는 학교주변과 지역사회의 사회물리적 환경과 더 관련 있었다. 남녀학생의 중고강도 신체활동에 영향을 미치는 학교 및 지역사회 사회물리적 환경요인에 차이는 선행연구에서도 보고되었다. 캐나다 학생 435명(9-14세)을 대상으로 한 연구에서는 집주변에 운동경기장이 있는 공원이 남학생과 여학생 모두의 중고강도 신체활동과 양의 관련성이 있었다. 반면 집주변에 놀이터가 있는 공원은 남학생의 신체활동 감소에 영향을 주었으나, 여학생에서는 관련성이 없었다(Mitchell, Clark, & Gilliland, 2016). 독일 여학생의 중고강도 신체활동은 지역사회 주거환경과 유의한 관련성이 있었으나 남학생에서는 관련성이 없었다. 또한 여학생의 신체활동은 축구장이 있는 학교에서 높았으나, 남학생은 수영장이 있는 학교에서 높았다(Czerwinski, et. al., 2015). 이처럼, 어린이 신체활동과 학교 및 지역사회 사회물리적 환경에 대한 선행연구들에서, 사회물리적 환경에 대한 조작적 정의가 다양하여 아직 일관된 결론에 도달하지 못하고 있다. 따라서 성차에 따른 신체활동과 사회물리적 환경 영향요인에 대한 추후 연구가 더 필요하다. 또한 이 연구 결과, 여학생의 중고강도 신체

활동과 학교 및 지역사회의 안전한 사회물리적 환경의 유의한 관련성을 제시한다. 그러나 어린이 신체활동에 영향을 주는 사회물리적 환경 중 안전과 아름다운 풍경에 대한 선행 연구는 매우 미흡한 실정이다(Ding, Sallis, Kerr, Lee, & Rosenberg, 2011). 따라서 향후 지역사회 안전, 미적 환경, 신체활동 및 성차에 대한 추후 연구 또한 필요하다.

이 연구에서, 초등학교 5, 6학년의 좌식행동 참여빈도는 성별에 따른 차이가 없었으며, 남학생의 좌식행동은 자아존중감 및 자기효능감이 낮을수록 증가했다. 여학생은 학년, 신체활동에 대한 태도 그리고 주관적 통학로 안전성과 유의한 관련이 있었다. 자아존중감과 신체활동에 대한 자기효능감이 낮은 남학생이 좌식행동에 더 참여하는 것은 경기도내 4, 5, 6학년을 대상으로 연구한 Kang & Koo (2010)의 연구결과와 맥을 같이 한다. 호주 청소년 146명을 대상으로 종단연구 결과, 여학생이 남학생보다 더 좌식행동을 하며, 연령과 좌식행동 참여가 비례했다(Ridgers, Timperio, Crawford, & Salmon, 2013). 미국 여학생을 대상으로 수행된 종단연구에서도 학년이 증가할수록 좌식행동이 증가했으며, 좌식행동 증가에 여학생의 지역사회와 대중교통에 대한 안전성과 심미적 측면에 대한 평가는 영향을 미치지 않았다(Evenson, Murray, Birnbaum, & Cohen, 2010). 이 연구에서 여학생에서 학년과 좌식행동이 유의하게 양의 관련성을 갖는 것은 선행연구와 일치하는 반면, 주관적 통학로 안전성과 좌식행동의 음의 관련성은 선행연구와 같지 않으며, 추후 연구가 필요하다. 연구자들은 어린이 좌식행동이 비만과 관련성이 높다고 주장하지만, 아직 어린이 좌식행동의 결정요인에 대한 함의를 도출하기에 충분한 연구가 진행되지 않았기 때문에, 향후 이 분야에 더 많은 연구가 필요하다(Salmon, 2011; Uijtdewilligen et al., 2011).

개인이 신체활동에 대한 동기화가 되어 있어도, 사회물리적 환경의 지원이 없으며 행위를 시작하고 유지하는데 한계가 있다(Sallis et al., 2012). 따라서 초등학교의 신체활동 증진과 좌식행동 감소를 위해서는 개인수준의 보건교육과 건강증진 프로그램의 강화와 함께 학교와 지역사회 환경적 지지가 포함되어야 한다. 이 연구결과는 초등학교의 신체활동 증진과 좌식행동 감소를 위한 포괄적인 건강증진 프로그램을 구축할 때 고려해야 할 다양한 요인들을 제시하고 있다. 즉, 초등학교를 위한 신체활동 증진 프로그램에는 신체활동에 대한 자기효능감(자신감) 향상을

위한 활동들이 포함되어야 한다. 즉, 자기효능감 향상을 위해서는 학생들이 참여한 신체활동 증진 프로그램에서 성공적인 경험을 갖는 것이 중요하다. 또한, 좋은 역할 모델을 두어 간접 경험의 기회를 주는 것 그리고 지속적인 언어적 격려가 포함되어야 한다(Cataldo et al., 2013; Chae, 1998). 특히 초등학교 여학생의 신체활동 참여를 유도하기 위해서는 긍정적인 자아상 형성을 포함하는 자아존중감 향상을 위한 프로그램이 필요하며, 동시에 학교주변과 지역사회에서 안전하게 신체활동에 참여할 수 있는 사회물리적 환경을 제공하는 다요인 다수준 접근이 요구된다. 예를 들면, 학교주변에 CCTV 설치 확대, 학교 주변 공원과 녹지 조성 그리고 학교주변 교통안전 확보를 위한 정책적 행정적지지 등이 학교 안에서 시행되는 학생들의 신체활동 증진 프로그램과 함께 요구된다.

이 연구는 Sallis 등(2012)이 제시한 신체활동에 대한 생태모형에 근거를 두고 선행 연구에서 개별적으로 관련성이 증명된 개인수준의 요인들과 학교와 지역사회 중심으로 사회물리적 환경요인들과 어린이 신체활동 및 좌식행동 간에 관계를 포괄적으로 탐색한 연구이다. 다양한 관련변인을 분석에 이용했으나 모형의 설명력인 R^2 값은 22%-9% 범위로 낮은 수준이었다. 낮은 모형의 설명력의 원인과 대안은 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서 학교와 지역사회의 사회물리적 환경요인은 직접 조사 혹은 정부 자료를 이용한 객관적인 지표들로 초등학교 개인의 건강행동에 직접적인 관련성이 낮을 수 있다. 즉 학교와 지역사회에 사회물리적 환경에 대한 학생들의 주관적 평가를 이용했다면 다른 결과가 있을 수 있다. 둘째, 이 연구에서는 초등학교 부모와 동료의 영향에 대한 고려를 못한 것이 한 이유일 수 있다. 셋째, 이 연구에서는 종속변수로 중강도와 고강도 신체활동으로 분리하여 분석했으나, 더 종합적인 관련 요인 탐색을 위하여 후속 연구에서는 중강도와 걷기를 포함한 신체활동 총량을 종속변수로 하여 분석하여 설명력의 변화를 검토할 필요가 있다.

연구의 제한점으로는 첫째, 초등학교를 대상으로 설문 조사를 통하여 신체활동과 좌식행동에 대해 측정하였으므로 실제보다 과소 혹은 과대평가되었을 수 있다. 둘째, 이 연구는 단면조사 연구로 시간적 전후 관계의 판단이 어려워 신체활동 및 좌식행동의 관련요인에 대한 원인적 인과관계를 추정하기 어렵다. 셋째, 토요 어린이 건강클럽

에 지원한 학생들을 대상으로 조사한 결과이기 때문에 전체 초등학교생으로 결과를 일반화하는데 조심할 필요가 있다. 즉 신체활동을 좋아하거나 신체활동에 호의적인 학생들이 더 많이 포함됐을 가능성이 있다. 넷째, 학교 및 지역사회 물리적 환경은 학생들이 신체활동을 할 수 있는 지역사회 자원의 밀도를 고려했으나, 이 연구에서 그 자원의 질과 이용비용에 대해서는 고려하지 못한 제한점이 있다. 그러나 이 연구는 그동안 국내에서 많이 연구되지 않은 초등학교생의 신체활동과 학교주변 및 지역사회의 사회물리적 환경에 대해 탐색한 연구로서 그 의의가 있다.

V. 결론

개인, 사회물리적 환경과 초등학교생의 신체활동 및 좌식행동과의 관계를 연구한 결과, 중고강도 신체활동 참여는 남학생이 여학생보다 높았으나 좌식행동에서는 차이가 없었다. 신체활동에 대한 자기효능감이 높을수록 초등학교생의 중고강도 신체활동 참여는 증가했다. 학교와 지역사회의 사회물리적 환경의 영향은 남학생보다 여학생에서 더 두드러졌다. 자아존중감과 자기효능감이 낮은 남학생이 더 좌식행동에 참여하는 반면, 여학생은 학년이 증가할수록 좌식행동 참여가 높았다. 따라서 초등학교생의 신체활동 향상과 좌식행동 감소를 위해서는 학생들의 자아존중감과 자기효능감 향상을 반영한 건강증진 프로그램이 필요하며, 특히 여학생의 신체활동 증진을 위해서는 안전하게 신체활동 할 수 있는 지역사회 환경 조성이 중요하다. 이 연구 결과는 개인수준뿐만 아니라 학교와 지역사회의 사회물리적 환경과 어린이의 신체활동 및 좌식행동의 관련성을 연구한 국내에서의 거의 최초의 연구라 할 수 있다. 따라서 향후 전국적인 대규모 표본을 통한 반복연구와 인과관계 규명을 위한 종단연구가 필요하다.

References

- An, G. H. (2013). A study on the daily physical activity and intensity in 5th and 6th grade elementary school students. *The Korean Journal of Sports Science*, 22(5), 1279-1288.
- Biddle, S., Atkin, A. J., Cavill, N., & Foster, C. (2011). Correlates

- of physical activity in youth: a review of quantitative systematic reviews. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 25-49.
- Bonny, A. E., Britto, M. T., Klostermann, B. K., Hornung, R. W., & Slap, G. B. (2000). School discontentedness: identifying adolescents at risk. *Pediatrics*, 106(5), 1017-1021.
- Butte, N. F., Gregorich, S. E., Tschann, J. M., Penilla, C., Pasch, L. A., De Groat, C. L., . . . Martinez, S. M. (2014). Longitudinal effects of parental, child and neighborhood factors on moderate-vigorous physical activity and sedentary time in Latino children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11, 108. doi:10.1186/s12966-014-0108-x
- Cataldo, R., John, J., Chandran, L., Pati, S., & Shroyer, A. L. (2013). Impact of physical activity intervention programs on self-efficacy in youths: a systematic review. *ISRN Obesity*, 2013. doi:10.1155/2013/586497
- Chase, M. A. (1998). Sources of self-efficacy in physical education and sport. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18, 76-89.
- Cho, H. J., & Khang, Y. H. (2010). Family affluence scale, other socioeconomic position indicators, and self-rated health among South Korean adolescents: findings from the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey (KYRBWS). *Journal of Public Health*, 18, 169-178.
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social Science Medicine*, 66(6), 1429-1436.
- Czerwinski, F., Finne, E., Kolip, P., Bucksch, J., & Germany, H. S. G. (2015). Individual and school level correlates of moderate to vigorous physical activity among school-children in Germany: A multi-level analysis. *BMC Public Health*, 15, 393. doi: 10.1186/s12889-015-1715-4.
- de Vet, E., de Ridder, D. T., & de Wit, J. B. (2011). Environmental correlates of physical activity and dietary behaviors among young people: a systematic review of reviews. *Obesity Reviews*, 12(5), e130-142.
- Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg, D. E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth: a review. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(4), 442-455.
- Dishman, R. K., Dunn, A. L., Sallis, J. F., Vandenberg, R. J., & Pratt, C. A. (2010). Social-cognitive correlates of physical activity in a multi-ethnic cohort of middle-school girls: two-year prospective study. *Journal of Pediatric Psychology*, 35(2), 188-198.
- Dishman, R. K., Motl, R. W., Saunders, R., Felton, G., Ward, D. S., Dowda, M., & Pate, R. R. (2005). Enjoyment mediates effects of a school-based physical-activity intervention. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(3), 478-487.
- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2. doi:10.1002/14651858.CD007651.pub2
- Evenson, K. R., Murray, D. M., Birnbaum, A. S., & Cohen, D. A. (2010). Examination of perceived neighborhood characteristics and transportation on changes in physical activity and sedentary behavior: the Trial of Activity in Adolescent Girls. *Health Place*, 16(5), 977-985.
- Guthold, R., Cowan, M. J., Autenrieth, C. S., Kann, L., & Riley, L. M. (2010). Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. *The Journal of Pediatrics*, 157(1), 43-49.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257.
- Jung, J. U., Hwang, Y. S., & Oh, S. I. (2010). Analysis of elementary school students physical activity based on existence of playground and physical education. *Korean Society for the Study of Physical Education*, 15(1), 301-310.
- Kang, H., & Lee, G. (2015). Physically active lifestyle of Korean elementary school students in fifth and sixth grade and an analysis of gender difference. *the Korean Journal of Elementary Physical Education*, 21(1), 125-136.
- Kang, J. H., & Koo, B. J. (2010). The effect of watching TV and computer on physical activity and self-efficacy in children. *Korean Society for the Study of Physical Education*, 15(1), 201-212.
- Kendzierski, D., & Decarlo, K.L. (1991). Physical activity enjoyment scale: two validation studies. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 13, 50-64.
- Kim, B. (2010). Factors associated with physical activity and sedentary behavior among elementary school students. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 27(3), 33-47.
- Kim, K. B. (2014). Narratives about the media, diet, and body image: a cross-cultural comparison between young female adults in the midwestern United States and South Korea. *Journal of Intercultural Communication Research*, 43(4), 283-303.
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2015). *2015 Statistics from the Korean Youth Risk Behavior Web-based Survey*. Osong: KCDC.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229.
- Lee, J., Nam, S., Lee, M., Lee, J., & Lee, S. (2009). Rosenberg' self-esteem scale: analysis of item-level validity. *The Korean Journal of Counseling and Psychotherapy*, 21(1), 173-189.
- Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S.,

- Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology*, 167(1), 875-881.
- Matthews, C. E., George, S. M., Moore, S. C., Bowles, H. R., Blair, A., Park, Y., . . . Schatzkin, A. (2012). Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 437-445.
- Mitchell, C. A., Clark, A. F., & Gilliland, J. A. (2016). Built environment influences of children's physical activity: examining differences by neighbourhood size and sex. *International Review of Environmental Research and Public Health*, 13(1). doi:doi:10.3390/ijerph13010130
- Motl, R. W., Dishman, R. K., Saunders, R., Dowda, M., Felton, G., & Pate, R. R. (2001). Measuring enjoyment of physical activity in adolescent girls. *American Journal of Preventive Medicine*, 21(2), 110-117.
- Motl, R. W., Dishman, R. K., Trost, S. G., Saunders, R. P., Dowda, M., Felton, G., . . . Pate, R. R. (2000). Factorial validity and invariance of questionnaires measuring social-cognitive determinants of physical activity among adolescent girls. *Preventive Medicine*, 31(5), 584-594.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300(3), 295-305.
- Pouliou, T., Sera, F., Griffiths, L., Joshi, H., Geraci, M., Cortina-Borja, M., & Law, C. (2015). Environmental influences on children's physical activity. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 69(1), 77-85.
- Prins, R. G., van Empelen, P., Te Velde, S. J., Timperio, A., van Lenthe, F. J., Tak, N. I., . . . Oenema, A. (2010). Availability of sports facilities as moderator of the intention-sports participation relationship among adolescents. *Health Education Research*, 25(3), 489-497.
- Ridgers, N. D., Timperio, A., Crawford, D., & Salmon, J. (2013). What factors are associated with adolescents' school break time physical activity and sedentary time? *PLOS One*, 8(2), e56838. doi:10.1371/journal.pone.0056838
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press.
- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodriguez, D. A., & Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125(5), 729-737.
- Salmon, J., Tremblay, M.S., Marshall, S.J., & Hume, C. (2011). Health risks, correlates, and interventions to reduce sedentary behavior in young people. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2), 197-206.
- Smith, R.B. (2011). *Multilevel modeling of social problems*. NY: Springer.
- So, W. Y. (2013). Physical activity and sedentary behavior's association with body weight in Korean adolescents. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 23(1), 1-10.
- Tandon, P. S., Zhou, C., Sallis, J. F., Cain, K. L., Frank, L. D., & Saelens, B. E. (2012). Home environment relationships with children's physical activity, sedentary time, and screen time by socioeconomic status. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 88. doi:10.1186/1479-5868-9-88.
- Uijtdewilligen, L., Nauta, J., Singh, A. S., van Mechelen, W., Twisk, J. W., van der Horst, K., & Chinapaw, M. J. (2011). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in young people: a review and quality synthesis of prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 896-905.
- Van Der Horst, K., Paw, M. J., Twisk, J. W., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1241-1250.