

청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면 측정 도구의 체계적 문헌 고찰: 자기 기입형 설문지를 바탕으로

송윤경 연세대학교 · 이은영 퀸즈대학교 · 박광호 연세대학교 · 이미영 국민대학교 · 전용관** 연세대학교

국문초록

청소년들의 신체활동, 좌식행동, 수면을 측정하기 위한 자기 기입형 설문지는 국외에서 개발, 발전되어왔지만, 국내에는 미흡한 실정이다. 청소년들의 복잡한 행동양상/생활습관을 조사하기 위해 연구참여자의 부담을 최소화하는 동시에 현재 사용되고 있는 다양한 설문지를 연구목적에 적합하게 선택하는 것은 중요하다. 따라서, 본 연구는 체계적 문헌 고찰을 통해 한국 청소년들의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 조사하기 위한 청소년의 설문지를 알아보고 그 설문지의 특징과 설문지의 타당성 및 신뢰성을 종합·정리하는데 그 목적이 있다. 그 결과, 국내외 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면 설문지는 총 35개로 정리되었다. 그 중에서 신체활동 설문지가 31편으로 가장 많았으며, 신체활동, 좌식행동 및 수면을 모두 포함한 설문지는 2편으로 나타났다. 활동 범주는 크게 신체활동, 좌식행동과 수면으로 구분되며, 활동의 구성은 학교, 여가, 그리고 장소 이동 중 일어나는 활동으로 구성되었다. 또한, 설문지는 활동의 회상 기간에 따라 특정 기간과 평소의 활동으로 나뉘며, 활동의 시간, 빈도, 강도, 종류/유형에 따라 구분되는 것으로 나타났다. 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면은 독립적 또는 상호적으로 건강에 영향을 미치기 때문에 문화적으로 적절하고 상황에 맞는, 그리고 타당하고 신뢰할 수 있는 설문지를 사용하는 것은 한국 청소년의 24시간 활동을 예측하는 데 중요하다. 또한, 대규모 국제적 조사를 위한 아동·청소년의 24시간 활동 조사 도구의 개발 및 타당도 및 신뢰도의 확보가 절실히 필요하다.

주요어: 신체활동조사, 행동양상, 24시간 움직임, 중고등학생

I. 서론

청소년기는 아동기와 성인기 사이의 과도기로서, 신체적, 정신적, 사회적으로 급성장하는 시기이며 건강한 생활습관(예, 신체활동, 좌식행동, 수면)이 형성되는 중요한 시기이다(Kohl & Cook, 2013;

Stang & Story, 2005; Tremblay, Carson, & Chaput, 2016). 청소년기의 건강한 생활습관의 형성과 확립은 성인기의 생활습관으로 이어지며, 청소년기 건강이 성인기의 건강에도 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Belanger et al., 2015).

청소년들의 신체활동, 좌식행동 및 수면의 양적 수치를 측정하는 방법은 크게 준거 검사와 현장검사를 들 수 있다(이미영, 2011). 예를 들어, 신체활동량 측정의 경우, 준거 검사는 신체 내 대사과정으로

* 이 논문은 연세대학교 미래융합연구원(INCONS)의 지원으로 연구되었음.

** 교신저자 전용관(jeeon@yonsei.ac.kr)
연세대학교

인하여 생산된 열을 직·간접적으로 소모되는 에너지양으로 추정하는 방법으로 정확하게 신체활동량을 측정할 수 있지만, 측정을 위해서는 높은 비용이 들며, 실험실 또는 특정한 장소를 이용해야 하는 등 일반인을 대상으로 검사하기에는 어려운 점이 있다(Welk, 2002; 이미영, 2011; 이초애, 2013). 반면, 현장검사는 보수계, 가속도계, 심박수 모니터, 자기 기입형 설문지, 활동 관찰법, 일지 작성이나 인터뷰 등을 이용하여 장소에 제약을 받지 않고 대상자의 활동에 미치는 영향을 최소화하며 간접적으로 조사하는 방법이다(Welk, 2002; Trost et al., 2005). 신체활동 측정과 비슷하게 좌식행동은 주관적 또는 객관적으로 측정된다. 좌식행동의 주관적 측정 방법은 자기 보고법(예, 설문지, 인터뷰 등), 관찰, 일지를 이용하며, 객관적인 방법은 가속도계, 심박수 모니터 등을 사용하여 측정하고 있다(이미영, 2014).

그 중에서도 자기 기입형 설문지(self-reported questionnaire)는 다양한 질문을 이용하여 활동의 빈도, 시간, 종류 및 강도를 간접적으로 측정할 수 있는데, 일주일 또는 한 달의 활동을 회상하거나, 평소의 생활을 바탕으로 작성한다. 적은 비용으로 많은 대상자를 조사할 수 있는 장점이 있지만(오지연, 양윤준, 김병성, & 강재현, 2007; Corbin & Pangrazi, 2004), 설문지의 타당도 및 신뢰도 연구 결과가 일관되지 않아 활동 측정을 위해 사용하기에 제한점이 있다(홍승연, 양윤준, 박훈기, & 김병성, 2006). 국내에서 사용되는 청소년 신체활동 설문지의 경우, 성인을 대상으로 한 외국 설문지를 한글로 번역하여 그대로 사용하거나(예, International Physical Activity Questionnaire, Global Physical Activity Questionnaire)(오지연 외, 2007; Lee et al., 2019), 청소년 대상으로 개발된 국외 신체활동 설문지를 번역하여 사용하고 있다. 그런데 성인 설문지를 사용할 경우, 청소년들의 활동과 관련이 없는 질문이나 예시가 나오기도 하고, 번역된

청소년 설문지의 경우에는 번역에 대한 타당성 검증이 이루어지지 않았을 뿐 아니라, 우리나라의 사회문화적 특성을 고려하지 않았기 때문에 직접 적용이 어렵다는 단점이 있다(Craig et al., 2013; 이은영, 2017). 뿐만 아니라 현재까지 청소년 활동과 관련된 설문지 중에서 신체활동 관련 설문지는 100여 개가 넘지만, 좌식행동이나 수면에 대한 청소년 대상 설문지는 국내 뿐 아니라 국외에도 미흡한 실정이다.

대표적으로 자기 기입형 설문지인 청소년건강행태온라인조사(질병관리본부)를 이용하여 한국 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 살펴본 결과, 12~17세 청소년 중에서 100명 중 약 6명(5.8%)만이 신체활동 권고 기준인 하루 60분 이상의 중고강도의 신체활동을 하고 있으며, 주 3일 이상(150분/주)에 학교 체육 수업 시간에 직접 땀을 흘리며 운동하는 청소년은 약 35%로 보고되었다(Oh et al., 2018). 학습 목적이 아닌 좌식시간(예, 영상 시청, 게임, 독서, 수다 떨기 등)이 하루 2시간 이내인 청소년은 약 33명(32.7%)으로 보고되고 있으며, 청소년의 평균 수면 시간은 5.7시간이며, 6시간 이내로 수면하는 청소년은 44명(남학생 35.6%, 여학생 53%)으로 보고되었다(Oh et al., 2018; 석상아, 김선미, 정진형, 안소양, & 강한열, 2016).

청소년의 신체활동, 좌식행동과 수면은 청소년의 신체적, 정신적, 사회적 건강에 영향을 주며, 특히 높은 신체 활동량과 낮은 좌식행동시간, 그리고 충분한 수면은 독립적으로 그리고 복합적으로 건강에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Carson, Hunter, Kuzik, Gray, Poitras, Chaput, et al., 2016; Chaput, Gray, Poitras, Carson, Gruber, Olds, et al., 2016; Potras, Gray, Borghese, Carson, Chaput, Jenssen, et al., 2016; Saunders, Gray, Poitras, Chaput, Jenssen, Katzmarzyk, et al., 2016). 하지만, 한국 청소년들의 낮은 신체활동 참여율과 높은 좌식행동 시간, 그리고 수면 부족은 청

소년 개인의 건강 문제 뿐만 아니라 사회적 문제로 대두되고 있다(이은영 & 이경준, 2016). 이러한 청소년의 활동 특성과 복잡한 행동 양상을 조사하기 위해 연구참여자의 부담을 줄이고 연구목적에 적합한 측정 방법을 선택하는 것은 중요하다. 또한, 신뢰도와 타당도가 확보된 설문지는 국가 통계(national surveillance)에 유용하다(오지연 외, 2007). 따라서, 본 연구 목적은 대한민국 청소년들의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 조사하기 위한 청소년의 활동 설문지에 대한 체계적 문헌 고찰을 하는 데 있다.

II. 연구방법

1. 자료수집

이 연구를 수행하기 위해 국내의 청소년의 신체활동, 좌식행동, 또는 수면에 대한 논문 및 신체활동, 좌식행동, 또는 수면 설문지를 이용한 논문들을 Pubmed, EBSCO, Embase, RISS, KISS, Y대학교 학술정보원의 학술논문 검색엔진을 이용하여 검색을 실시하였다. 입력된 키워드는 한글과 영어로 “신체활동(physical activity)”, “좌식행동(sedentary behavior or screen time)”, “수면(sleep)”, “아동(children or child)”, “청소년(adolescent or youth)”, “설문지(questionnaire or survey)”이었다. 본 논문의 대상자는 초등학생, 중학생, 고등학생(만 7세~18세)을 모두 포함하였다. 중복되는 논문은 제외하고, 전문학인이 가능한 논문으로 영문 및 한글 논문을 선정, 논문에 사용된 설문지를 선택하였다. 2차 검색 결과, 저자는 국가통계자료로 사용하고 있는 설문지(예. 국민건강영양조사 설문지, 청소년 건강행태 온라인 조사 설문지)를 추가하였다.

2. 포함기준, 배제기준 및 자료선택

본 연구를 위한 자료선택의 포함기준은 다음과 같다.

- 현재까지 한국어 또는 영어로 발표된 학술논문 중, 아동·청소년의 신체활동, 좌식행동, 또는 수면에 대해 보고를 한 논문
- 신체활동, 좌식행동, 수면 등의 아동·청소년 활동 관련 논문에 자기보고 도구-설문지를 포함하고 있는 논문.
- 자기보고 설문지의 타당도 및 신뢰도를 검증한 논문.
- 횡단, 종단, 리뷰 형식 논문을 모두 포함.

본 연구의 자료 배제기준은 다음과 같다.

- 특정한 운동 개입프로그램을 통한 효과검증을 위한 수단으로 사용된 논문.
- 비만 아동·청소년, 운동선수, 장애 아동·청소년과 같은 특정 인구집단만을 대상으로 한 논문.
- 보고서, 학위논문 형식.

3. 용어의 정리

신체활동, 좌식행동, 수면의 정의는 다음과 같다. 신체활동(physical activity)이란 다차원 구조로 ‘골격계와 근육을 이용한 신체의 움직임 결과로 에너지를 소비하는 것’으로 정의된다(Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). 신체활동은 복잡하고 광범위하여, 일과 관련된 활동 뿐만 아니라 스포츠와 운동과 같은 활동을 모두 포함한다(Tremblay, Aubert, Barnes, Saunders, Carson, Latimer-Cheung, et al., 2017). 신체활동의 강도, 시간, 횟수, 종류에 따라 구분되며, 특히 신체활동의 강도는 에너지 소비량(metabolic equivalent: MET)에 따라 저강도(1.5-3METs), 중강도(3-6METs), 그리고 고강도(6METs 이상)로 나뉜다(Tremblay et al., 2017; 정성민, 김태홍, 박철형, 김형건 & 재갈윤석, 2013).

좌식행동(sedentary behavior)은 앉아 있거나, 기대어 있거나, 혹은 누워 있는 자세로 깨어 있는 상태에서 1.5 METs 이하의 에너지를 소비하는 모든 행동이며, 전자기기(예, 텔레비전, 컴퓨터, 태블릿, 핸드폰)를 사용하는 경우, 앉아서 독서/글쓰기/

그림 그리기/색칠하기 등에 임하는 경우, 앉아서 숙제/공부하는 경우, 학교에서 앉아 있는 경우, 버스, 자동차, 지하철, 기차 등에서 앉아 있는 경우를 포함한다(SBRN, 2012; Tremblay et al., 2017).

수면은 ‘자발적이고 가역적인 휴식상태’로 정의되며 (Carskadon & Dement, 2011), 생물학적 과정과 학습된 행동으로 개념화될 수 있다 (Mindell & Owens, 2010). 가장 낮은 강도의 활동(약 0.95MET) 이다 (Ainsworth, Haskell, Herrmann, Meckes, Bassett JR, Tudor-Locke, et al., 2011).

4. 자료처리방법

본 연구의 자료수집은 일반적인 문헌검색 및 분석에서 발생할 수 있는 연구자의 편파적인 견해가 포함되는 것을 방지하기 위해, 논문 검색 결과를 2명의 체육학-신체활동 전공자가 포함기준과 배제기준에 맞추어 정리하는 형식으로 진행하였다. 자료수집은 PRISMA 가이드 라인(preferred reporting items for systematic review and meta-analysis guideline)에 따라 진행되었다(Moher, 2009).

III. 결과

이 연구에서는 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면 설문지에 대한 특징을 요약정리하고, 연구 선정 기준에 맞게 선택된 설문지의 타당도와 신뢰도 결과를 제시하였다.

1. 설문지의 특징

자료수집 방법에 따라 정리된 논문의 결과는 <그림 1>과 같다. 중복된 연구는 확인 검사 후 제외(n=35)하였으며, 아동·청소년 이외의 대상자인 논문과 논문 전문 검색이 불가능한 논문(n=31)을 제외하였다. 대부분 논문은 국외 논문(n=233)이었으며, 국내 청소년의 건

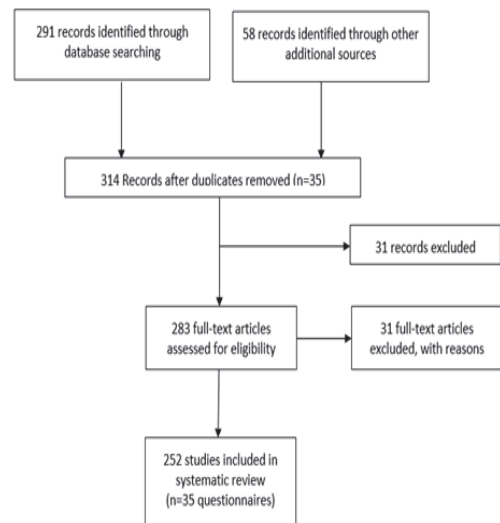


그림 1. 자료수집 흐름도

강 행동에 관한 연구(n=19)는 미비한 실정이었다. 따라서, 본 고찰은 수집된 논문들의 질적 수준에 대한 평가 없이 수집된 전체 논문(n=252)에서 사용된 설문지 총 35개(n=35)를 분석자료로 채택하였다. 신체활동 질문지 점검표(Quality Assessment of Physical Activity Questionnaire: QAPAQ checklist)에 기초하여 아동·청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면 설문지의 특성을 요약하였다(Terwee et al., 2010).

국내외 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면 설문지는 총 35개로 나타났으며, 그 중에서 신체활동 설문지가 가장 많았다(표 1). 좌식행동은 신체활동 설문지의 한 부분으로 비신체활동과는 의미가 상이한데도 비신체활동으로 포함되는 경우가 많았다(Tremblay et al., 2017). 최근 비신체활동과 좌식행동이 구분되면서 좌식행동 설문지인 Adolescent Sedentary Activity Questionnaire(ASAQ)와 Youth Leisure-time Sedentary Behavior Questionnaire(YLSBQ)가 개발되었으며, 단순히 신체활동을 하지 않는 것이 좌식행동이 아니라, 앉아서 하는 모든 행동과 관련되어 질문이 세분화되는

경향을 보였다. 또한, 신체활동, 좌식행동 및 수면을 모두 포함한 24시간 행동과 관련된 설문지는 2개 South American Youth/Child Cardiovascular

and Environment Study(SAYCARE)와 School Physical Activity and Nutrition Survey(SPANS)로 나타났다.

표 1. 신체활동, 좌식행동, 수면 측정 도구의 종류와 특징

번호	설문지 이름	범주 (category)	활동 구성 (setting)	회상 기간	활동 양상 (dimension)	문항형식 및 문항수
1	3 Day Physical Activity Recall(3DPAR)	PA SLP	Work/school after-school, leisure, transportation	Previous 3 days (the most recent day)	D/F/I	Checklist (blocks)
2	7-day Physical Activity Recall(7DPAR)	PA SLP	Morning, afternoon, evening	Past 7 days	D/F/I	4+ checklist
3	Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire(APARQ)	PA	Organized/non-organized sport participation	A normal week during summer school terms and a normal week during winter school terms (excluding vacations) and to report separately for each season.	D/F Type	Checklist (4)
4	Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ)	SB	Educational, travel, social, and cultural settings	Normal school week, normal weekend	D/F	Checklist (13)
5	Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire	PA	Work/school, transportation, leisure	Habitual	I Time	16
6	Child and Adolescent Physical Activity and Nutrition Survey (CAPANS)	PA SB	School, transportation	Usual day (school day, weekend)	D/F	19+ checklist
7	Child Heart and Health Study in England Questionnaire(CHASE)	PA SB	School, transportation	Previous week		(6)
8	COMPASS student questionnaire(Cq)	PA SB	School, outside school	Last 7 days	D/F	64 (PA 13, SB 1)
9	Computerized PA Recall	PA	Work/school, leisure, transportation	Previous day		
10	Children's Report of Sleep Patterns(CRSP)	SLP		Typical weekday/ weekends/holiday	D/F	62
11	Global Physical Activity Questionnaire(GPAQ)†	PA SB	Work/school, transportation, leisure	Typical week	D/F/I	19
12	Global School-Based Student Health Survey(GSHS)	PA SLP	Sport team, leisure	Past 7 days ~ 12 months	F	232 (PA 8, SLP, 1)
13	Habitual Activity Estimation Scale(HAES)	Activity		Weekday, weekend	I	28

14	Health Behaviour in Schoolchildren(HBSQ)	PA SB	Leisure	Past 7 days weekday/weekend	D/F	54 (PA 3, SB, 3)
15	Indian Adolescent Health Questionnaire	PA Sitting	School, leisure	Last week	D/F	111 (PA 3/1)
16	International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)- short form†	PA sitting time		Last 7 days	D/F/I	27
17	Korean Youth Physical Activity Questionnaire (KYPAQ)*	PA SB	Work/school, transportation leisure	Last 7 days	D/F/I	8
18	Multimedia Activity Recall for Children and Adolescents(MARCA)	(activity)	Work/school, transportation leisure	Previous day	F/T	checklists
19	MoMo-Physical-Activity-Questionnaire for Adolescents	PA SB	Transportation, leisure, sport team	Last/normal week	D/F/I	28
20	National Youth Physical Activity and Nutrition Study	PA SB	School, leisure	Yesterday, past week-12 month, average school day	F	120 (PA 10)
21	Oxford Physical Activity Questionnaire(OPAQ)	PA	Work/school, transportation, leisure	Past week	D/T	14 (checklist)
22	Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)	PA		Typical week	F	12
23	Physical Activity Questionnaire for Adolescents/Children (PAQ)	PA	School, leisure (spare time)	Last(past) 7 days Weekday/weekend	D/F	10
24	Previous Day Physical Activity Recall (PDPAR)	PA SLP	Leisure (afternoon, sup- per, evening, night)	Last week	D/I	checklist
25	Past Year Physical Activity Questionnaire(PYPAQ)	PA	Employment & volunteer, house-hold & do-it-yourself, recreation & lei- sure	Past 12 months	D/F/I	checklist
26	Self-Administered Physical Activity Checklist	PA SB	Before/dur- ing/after school	previous school day	D	checklist
27	South American Youth/Child Cardiovascular and Environment Study (SAYCARE)	PA SB SLP	Work/school, transportation, leisure	Last week (last 7 days)	F/I	PA 47
28	School Health Action, Planning and Evaluation System(SHAPES)	PA SB	School, leisure, transportation	Past 7 days	D/F/I	45 (PA, 4)

29	School Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS, 2015)	PA SB SLP	School, transportation	Past 7 days (school terms, school day, non-school day)	D/F	PA 8 SB 2 SLP 4
30	Short Questionnaire to Assess Health-Enhancing Physical Activity (SQUASH)	PA	School, leisure time, transportation, home	Past month	D/F/I	11+
31	Tartu Physical Activity Questionnaire	PA SB	Work/school, leisure	Last week	D/F	26
32	Youth Adolescent Activity Questionnaire (YAAQ)	PA		Past year (season)	D/F	Checklists (24)
33	Youth Leisure-time Sedentary Behavior Questionnaire(YLSBQ)	SB	Leisure time, transportation	Last week (school day, weekend day)	D	12
34	Youth Physical Activity Questionnaire	PA SB	School, leisure, other	Past 7 days	D/F	checklists
35	Youth Risk Behavior Survey (YRBS)†	PA SB		Past 7 days ~ 30 days	PA D/F	89 (PA, 5)

Note. PA, physical activity; SB, sedentary behavior; SLP, sleep; D, duration; F, frequency; I, intensity; T, type.
†, available in Korean version, *, only in Korean

청소년들의 활동은 범주(category)에 따라 신체활동, 좌식행동, 그리고 수면으로 구분되며, 활동의 구성(setting)은 학교에서의 활동, 여가시간의 활동, 그리고 장소 이동 시 일어나는 활동으로 구분되었다. 자기 기입형(self-report) 설문지는 과거의 기억을 물어보는 회상 형식이며, 회상 기간은 3일 전, 일주일, 한 달, 또는 일 년으로 나타나거나, 평상시 활동을 질문으로 다양하게 나타났다. 각 활동의 양상(dimension)은 활동의 기간과 시간, 횟수, 강도로 구분되며(표

2), 설문지의 목적에 따라 설문 문항이 나누어지는 특징을 갖고 있다. 어린 아동이 대상일 경우 설문지의 문항은 질문이 긴 문장형태보다는 그림과 표를 이용하여 표시(체크)할 수 있는 형식이거나 다양한 활동의 예시를 선택해서 기입하는 형식으로 나타났다. 문항 수는 설문지 전반으로 다양하게 10개부터 최고 232개 문항(예, Global School-Based Student Health Survey: GSHS)으로 나타났다.

표 2. 활동 양상에 따른 질문 예시

범주	활동 양상	질문 예시	설문지
PA	Duration	How much time do you spend doing vigorous-/moderate -intensity activities at work(school) on a typical day?	GPAQ #3/6
		How many minutes of hard/moderate physical activity you did on each of the last 7 day? This includes physical activity during physical education class, lunch, after school, evenings, and spare time.	Cq #10/11
Frequency		During the past 7 days, on how many days were you physically active for a total of at least 60 minutes per day? (Add up all the time you spent in any kind of physical activity that increased your heart rate and made you breathe hard some of the time.)	NYPANS #8 MoMo YRBS #79
		In an average week when you are in school, on how many days do you go to physical education (PE) classes?	NYPANS #15 KYPAQ #8 YRBS #82

	Physical activity in your spare time: Have you done any of the following activities in the past 7 days (last week)? If yes, how many times?	PAQ #1
Intensity	Over the past 7 days, on how many days was your child engaged in moderate to vigorous physical activity for at least 60 minutes (this can be accumulated over the entire day, for example in bouts of 10 minutes) each day?	SPANS #17
	The physical activities you usually do in a normal week at school, before and after school and on weekends	SPANS #17-20
SB	Duration On an average school day, how many hours do you play video or computer games or use a computer for something that is not school work? (Include activities such as Nintendo, Game Boy, PlayStation, Xbox, computer games, and the Internet.)	NYPANS #12 SPANS #23/24
	On an average school day, how many hours do you spend watching DVDs or videos? Include DVDs or videos you watch on a TV, computer, iPod, or other portable device. Think about a normal school week, and write down how long you spend doing the following activities before and after school each day (e.g. watching TV/videos/DVD, using computer for fun, etc.)	ASQAQ #1 NYPANS #13 YRBS #80/81
	Out of school hours, how long have you employed per day in each of the following sedentary behaviors? Respond thinking about average time you spend on each activity during a school day and a weekend day.	YLSBQ
	In the last 7 days on average, how long did you spend sitting or lying down in the following activities per day?	Cq #9 SIT-Q-7d #20
SLP	Duration In the last 7 days, at what time did you go to sleep? & at what time did you get up?	SPANS #35/38
	On an average school night, how many hours of sleep do you get?	GSHS(PA) #4

Note. PA, physical activity; SB, sedentary behavior; SLP, sleep

2. 타당도 및 신뢰도 검증

35개의 설문지 중에서 청소년 대상으로 타당도 검증이 이루어진 설문지는 18개로 나타났다 <표 3>. 설문지의 타당도를 조사하기 위해 준거 타당도는 가속도계가 가장 많이 사용되었으며, 가속도계 이외에도 신체활동 모니터, 심박수 모니터, 만보기 등으로 나타났다. 또한, 타당도 검증은 실험실에서 직접 활동을 검사하는 방법으로 셔틀런, 최대산소소비량 측정과 이중수검사법(Doubly Labeled Water: DLW)으로 나타났다. 활동 측정기기를 이용한 타당도 검증의 경우, 기기의 착용 기간은 주말을 포함한 일주일일이 보편적인 것으로 나타났다. 타당도 조사 연구

중 1 편 만이 좌식활동과 관련되었으며, 나머지 17 편은 신체활동과 관련된 설문지의 타당도 연구로 나타났다. 타당도의 경우, Pearson 또는 Spearman 상관분석을 실시하여 Rho 계수(ρ)로 표현되는 것이 보편적이었으며, 청소년을 대상으로 살펴본 신체활동 설문지들의 타당도 조사 결과, 가속도와의 상관 계수는 0.23(PAQ)에서 0.88(SAYCARE) 범위로 보고되었으며, 통계적으로 유의한 결과를 보여주었다. 신체활동 측정의 준거(기준)인 이중수검사법을 이용한 타당도 결과 상관계수는 0.50으로 유의한 수준($p=0.04$)을 보였다(Campbell, Gaston, Gray, Rush, Maddison, & Prapavessis, 2016).

표 3. 선택된 설문지의 타당도 논문 결과

No.	설문지	대상자	준거기준	결과
1	3DPAR (Pate, Ross, Dowda, N=70 Torst, & Sirard, 2003)	(8-9th grade girls, 54.3% white)	grade Accelerometer for 7 7 days	($r=0.35-0.51$, $p<0.01$) and 3 days ($r=0.27-0.46$, $p<0.05$) of monitoring.

2	7DPAR (Ekelund, Neovius, Linne, & Rossner, 2006)	N=49 (17yrs adolescents, 18 boys, 31 girls)	Activity monitor for 7 days	Time spent sedentary (r=0.45, p<0.01), time spent in physical activity (r=0.51, p<0.01) and the total amount of physical activity (r=0.49, p<0.01).
3	APARQ (Booth, Okely, Chey, & Bauman, 2002)	N=2026 (13-15yr Australians)	Shuttle Run Test, Beep Test, PACER	Correlations between energy expenditure and MFT laps were 0.15, 0.21, 0.14, and 0.39.
4	CAPANS (Strugnell et al., 2014)	N=106 (11-16yr)	Duration spent in self-reported MVPA	Spearman rank-order correlations coefficients -0.5 to 0.3 for all participants
5	CPAR (Calabro et al., 2009)	N=20	2 Activity monitors for a 24-hour	Energy expenditure, correlations >0.88, MVPA>0.57
6	CRSP (Meltzer et al., 2013)	N=456 (8-10yr vs. 11-12yr)	Actigraphy (N=89)	
7	IPAQ (Hagstromer et al., 2008)	N=248 (12-17yr, 51% boys),	Accelerometer for 7 days	0.17-0.30, p<0.05
8	KYPAQ (홍승연 외, 2006)	N=108 (14.8±1.3yr)	Accelerometer for 7 days	Spearman Rho=0.42-0.64, Kappa=0.12-0.35 (p<0.01)
9	MARCA (Ridley et al., 2013)	Criterion validity, N=66(11.6±0.8yr) Content, construct validity, N=1429 (11.9±0.8 yr)	Accelerometer 2 days interval	Spearman coefficients ranging from rho = 0.36 to 0.45
10	OPAQ (Scott et al., 2015)	N=123 (14.7±0.5yr)	Accelerometer for 7 days	MVPA r=0.44 (95% CI=0.24-0.63, p<0.01) and the OPAQ r=0.50 (95% CI=0.30-0.65, p<0.05).
11	PACES (Jekauc et al., 2015)	N=196 (12.8±1.6 yr, 109 boys, 87 girls)	Accelerometer for 7 days, MoMo-PAQ	Criterion-related validity r=0.42 with a physical activity diary and r=0.16 with accelerometry data
12	PAQ (Benitez-Porres et al., 2016)	N=83 (10.98±1.17yr, 46 boys, 37 girls)	Accelerometer for 8 days	Rho=0.23-0.28 (p<0.05)
	(Janz, Lutuchy, Wenthe, & Levy, 2008)	N=49 (13yr, 28 boys, 21 girls)	Accelerometer up to 5 days	Rho=0.56 for total PA
	(Aggio, Fairclough, Knowles, & Graves, 2016)	N=169 (11-17yr, 43% female, 94% White British)	Accelerometer for 7 days	Total physical activity r=0.42 (p ≤0.01).
13	PDPAR (Watson, Peotosa & Pate, 1997)	N=48 (grade 7-12)	Pedometer, Caltrac activity counts, Heart rate monitor	Pedometer and Caltrac counts were 0.88 (p<0.01) and 0.77 (p<0.01). The correlation between percentage heart rate range and mean energy expenditure from the PDPAR was 0.53 (p<0.01).
	(Trost, Ward, McGraw & Pate, 1999)	N=38 (10.8±0.1yr, 52.6% female)	Accelerometer for 2 days	Validity coefficient 0.35 to 0.43 (p<0.05)
14	QAPACE (Barbosa et al., 2015)	N=36 (8-12yr, 18 girls, 18 boys)	Direct and indirect peak VO2 methods	The ICC between mean total energy expenditure as estimated by the questionnaire and the direct and indirect Peak VO2 was 0.76 and 0.66 (p<0.01).
15	SAYCARE (Nascimento-Ferreira et al., 2018)	N=60 adolescents	Accelerometer at least one weekend day	In adolescents, the validity was almost excellent (ρ=0.88).
16	SHAPES (Wong et al., 2006)	N=67 (grades 6-12)	Accelerometer for 7 days	MVPA were significantly correlated (Spearman, r=0.44, p<0.01).
17	SQUASH (Campbell et al., 2016)	N=17 (17.53±0.62 yr, 9 female)	Doubly labeled water	The Spearman r=0.50, p=0.04.
18	YLSBQ (Cabanas-Sanchez et al., 2018)	N=1207 (8-18yr)	Accelerometer for 7 days	Sedentary time r=0.36, p<0.01.

MVPA, moderate-to-vigorous physical activity; VO2, oxygen consumption

〈표 4〉는 각 설문지의 신뢰도를 보여주고 있다. 35개의 설문지 중에서 청소년 대상으로 신뢰도 검증이 이루어진 설문지는 14개로 나타났다. 설문지 대부분에서 신뢰도 검증을 위한 검사-재검사 기간은 1주일(7일, 주말 포함)이 가장 많았으며, 하루, 2주, 90일 등의 검증 기간 또한 보고되었다. 좌식행동 설문지의 신뢰도 관련 연구는 2편, 나머지 12편은 신체활동과 관련된 설문지의 신뢰도 검증인 것으로 나타났다. 설문지의 상관관계는 급내 상관관계(Intra-class Correlation Coefficients, ICC)와 Cohen's kappa로 보고되었으며, 조사 결과,

신뢰도는 설문지에 따라 0.25부터 0.90의 범위로 보고되었다. 연구대상자의 나이가 많을수록 신뢰도는 높은 것으로 나타났다(예, APARQ, 8학년 신뢰도 0.5이하, 10학년 신뢰도 0.6이상; SAYCARE, 아동 신뢰도 0.56, 청소년 0.76). 또한, 신뢰도 검증 연구 중 아시아 청소년 대상의 연구는 한국(Korean Youth Physical Activity Questionnaire: KYPAQ)과 홍콩(School Action, Planning and Evaluation System: SHAPES) 두 개 뿐이었다(홍승연 외, 2006; Wong, Leatherdale, & Manske, 2006).

표 4. 선택된 설문지의 신뢰도 논문 결과

No.	설문지	대상자	시간 간격	결과
1	APARQ (Booth, Okely, Chey, & Bauman, 2002)	N=226 (13-15yr, Australians)	2 weeks	Weighted kappa ranged=0.25-0.74. (ICC)>0.60 for grade 10, ICC<0.50 for grade 8)
2	ASAQ (Hardy et al., 2007)	N=250 (grade 6=98, grade 8=73, grade 10=79)	2 weeks	sedentary behavior \geq 0.70 Grade 6 boys (ICC=0.57, 95% CI: 0.25-0.76).
	(Guimarães et al., 2013)	N=122 (12-17yr, 62 females)	4 days	ICC=0.88 for weekdays (95% CI=0.82-0.91), 0.77 for weekends (95% CI =0.68-0.84)
3	CAPANS (Strugnell et al., 2014)	N=105 (12 \pm 0.8yr, boys 44%, girls 56%)	7 days	Internal consistency (α) \geq 0.60
4	CRSP (Meltzer et al., 2013)	N=123 (8-12yr)	19.2 days	Sleep Disturbance scales were acceptable (α \geq 0.70) and Test-retest reliability was greater than 0.80.
5	KYPAQ (홍승연 외, 2006)	N=108 (14.8 \pm 1.3yr)	7 days	Test-retest reliability 0.42-0.64, kappa=0.12-0.35 (p<0.01)
6	MARCA (Ridley et al., 2006)	N=32 (1.8 \pm 0.7yr)	1 day	ICC=0.88-0.94.
7	OPAQ (Scott, Morgan, Plotnikoff, & Lubans, 2015)	N=123 (14.7 \pm 0.5yr)	2 weeks	ICC=0.79 (95% CI=0.69-0.86, p<0.01)
8	PACES (Moore, Yin, Hanse & Duda, 2009)	N=195(109 boys, 87 girls, 12.8 \pm 1.6yr) N=564 (8.72 \pm 0.54yr, 268 males, 296 females)	7 days	ICC=0.76, internal consistency (α)=0.89
	(Jekauc et al., 2013)	N=494 (13.9 \pm 2.2yr, 254 boys, 250 girls)	7 days	Test-retest reliability ICC=0.76, Internal consistency (α)=0.89
9	PAQ (Janz, Lutuchy, Wenthe, & Levy, 2008)	N=210 (11yr & 13yr, 106 boys, 104 girls)	(7 days)	Cronbach alphas ranged from 0.72 to 0.88.
	(Aggio, Fairclough, Knowles, & Graves, 2016)	N=169 (14.5 \pm 1.7 yr)	14 days	Internal consistency (α)=0.72 and ICC=0.78.
10	PDPAR (Watson, Peotosa & Pate, 1997)	N=112 (median age 15yr, 92% white)	1 hour	ICC=0.99 (p<0.01)
	(Trost, Ward, McGraw & Pate, 1999)	N=38 (10.8 \pm 0.1yr, 52.6% female)	2 days	ICC=0.57 (95% CI=0.51-0.62).

11	QAPACE (Barbosa et al., 2015) N=121		90 days	ICC=0.96 (95% CI=0.95-0.97). Grade 8-10, ICC=0.94 (0.89-0.97); grade 11-13, ICC=0.98 (0.96-0.99); grade 14-16, ICC=0.95 (0.91-0.98).
12	SAYCARE (Nascimento-Ferreira et al., 2018)	N=161 children, N=177 adolescents	(7 days)	Consistent reliability (ρ)=0.56 in children, and ρ =0.76 in adolescents Weekly total MVPA 0.44 in children and 0.88 in adolescents
13	SHAPES (Wong, Leatherdale, & Manske, 2006)	N=2812 (grades 9-12)	1 week	Overall kappa/weighted kappa coefficient=0.57±0.24
14	YLSBQ (Cabanas-Sanchez et al., 2018)	N=194/188 (13.04±2.07yr, 98 girls)	1 week	ICC=0.41-0.79

Note. ICC, intra-class correlation coefficients; 95% CI, 95% confidence interval; VPA, vigorous physical activity; MPA, moderate physical activity, MVPA, moderate-to-vigorous physical activity

IV. 논의 및 결론

본 체계적 문헌 고찰은 국내외 청소년들의 신체 활동, 좌식행동 및 수면에 대한 설문지의 특징과 타당도 및 신뢰도를 알아보기 위해서 2019년 1월 30일까지 발표된 모든 관련 논문과 조사 도구를 종합하고, 이를 고찰하였다. 그 결과, 청소년의 활동 설문지는 총 35개로 조사되었으며, 그 중 신체활동 설문지가 가장 많았다(n=31). 신체활동, 좌식행동과 수면을 모두 포함한 설문지는 총 2개로 나타났다. 설문지의 타당도는 신체활동 준거(기준)인 가속도계, 신체활동 모니터, 심박수 모니터, 이중수검사법을 이용하여 특정한 시간(예, 일주일) 동안의 활동으로 조사되었고, 신뢰도는 주로 일주일 간격으로 검사-재검사와 내적 일관성으로 조사되었다.

1. 설문지의 특징

신체활동, 좌식행동 및 수면을 조사하기 위한 방법은 연구의 조사 목적에 따라 다양하게 나타났다. 활동을 직접적 혹은 간접적으로 측정하는 도구들은 대부분 에너지 소비량을 측정하는 목적으로 사용되고 있으며, 측정 비용과 측정의 용이성 및 편리성과 관련되어 장단점이 있다(이미영, 2012). 자기 기입형 설문지의 경우, 적은 비용으로 대단위의 인구집

단을 대상으로 한 역학조사에 사용되어 왔으며, 비교적 편리하게 사용할 수 있는 장점이 있다. 하지만, 대상자의 협조, 회상능력과 설문에 대한 이해도가 크지 않을 경우 설문지 사용에 대한 제한점이 있다(오지연 외, 2007).

소아비만을 예방하는 방안으로 신체활동의 중요성이 강조되었던 1990년대부터 아동과 청소년의 신체활동/비활동을 조사하기 위한 설문지가 개발되기 시작했으며(예, 7DPAR, 미국, 1993), 신체활동과 좌식행동을 측정하기 위해 많은 종류의 도구가 개발되어 사용되었다(Mota, Santos, Guerra, Riberio, Duarte, & Sallis, 2002; 이미영, 2014). 자기 기입형 설문지와 같이 주관적 검사를 이용하여 신체활동과 좌식행동을 측정하게 되면 객관적 도구를 이용한 측정보다 그 활동에 대한 다양한 정보, 즉 활동의 종류, 시간, 빈도 및 강도를 얻을 수 있다(이미영, 2014; Kim, 2009). 청소년의 수면과 관련된 설문지는 주로 주중과 주말에 잠자리에 든 시간과 일어난 시간을 이용한 총 수면시간을 알아보거나, 수면 만족도, 잠을 방해하는 요인 및 잠에서 깨어나는 요인 등의 심리적인 측면으로 알아보는 형식으로 이루어졌다(Yang, Kim, Patel, & Lee, 2005).

청소년의 활동 설문지는 대부분이 신체활동 설문지 (APARQ, Baecke Habitual PAQ, Cq, PAR, HAES, MARCA, OPAQ, PACES, PAQ-A/C,

SQUASH, YAAQ, YLSBQ)로 나타났으며, 신체활동 설문지에는 신체활동과 좌식행동(CAPANS, CHASE, GPAQ, HBSC, IAHQ, IPAQ, KYPAQ, MoMo PAQ, NYPANS, SAPAC, SHAPES, TPAQ, Y-PAQ, YRBS) 또는 수면(3DPAR, 7DPAR, GSHS, PDPAR)의 질문이 포함되어 있는 설문지가 많았으며, 신체활동, 좌식행동과 수면 모두를 포함하는 청소년 활동 조사설문지는 SAYCARE와 SPANS로 나타났다.

SAYCARE는 일곱 개의 남미 도시에서 수행된 다 기관 관찰 연구로 유아(3-5세), 아동(6세-10세) 및 청소년(11세-17세)을 대상으로 심혈관질환의 위험 요소인 식습관, 체구성 성분, 신체활동, 좌식행동, 수면 및 생체지표, 구강건강, 환경요소를 포함하는 설문지이다(Nascimento-Ferreira et al., 2018). SPANS는 호주 뉴 사우스 웨일스 주(New South Wales)의 학교 기반 조사의 일환으로 아동과 청소년(5세부터 16세)의 신체활동과 영양 전반에 대한 설문조사로 2004년에 시작하였으며, 2010년과 2015년에 조사가 이루어졌다(Centre for Population Health, 2017).

설문지의 구성(setting/context)은 학교/일, 여가 또는 자유시간, 그리고 이동 중에 일어나는 활동으로 구성되는 것이 특징이다. 학교 기반의 설문지인 경우에는 학교 일과를 세분화하여 질문을 구성하게 되는데, 아침에 일어나서 등교 전까지 집에서의 활동과 학교생활에서, 하교/방과 후의 활동으로 나타났다(예, Self-Administered Physical Activity Checklists, Cq). 학교에서의 활동 중 신체활동을 세분화하여 체육 시간(physical education class)의 참여 횟수와 시간을 조사하고, 방과 후 수업(after-school class)의 참여 및 학교 내외의 스포츠팀 참여와 관련된 질문으로 나타났다(예, APARQ, GSHS). YLSBQ(2018)은 지난 일주일 동안 여가시간(방과 후)의 좌식행동을 학교 가는 날과 주말로 나누어 조사하였다. 좌식행동을 크게 네 개의 범주인 스크린 타임(screen time), 학습목적의 좌식 시간(non-screen sedentary time-Educational), 좌

식시간(학습목적 이외, social), 좌식시간(기타)으로 구분하여 아동·청소년의 12가지 좌식행동을 알아보고자 하였다(Cabanas-Sanchez, Martinez-Gomez, Esteban-Cornejo, Castro-Pinero, Conde-Caveda, & Veiga, 2018).

설문지의 질문 형태는 크게 체크 리스트와 객관식 형태의 질문으로 나눌 수 있다. 설문지에 recall이라는 단어가 들어간 경우, 질문은 체크리스트 형태로 나타났다. 예를 들어 3-day Physical Activity Recall(3DPAR), 7DPAR, APARQ, Multimedia Activity Recall for Children and Adolescent (MARCA), Previous Day Physical Activity Recall(PDPAAR)가 대표적이다. 3DPAR(Pate, Ross, Dowda, Trost, & Sirard, 2003)는 오전 7시부터 자정(24시)까지 시간을 30분 간격으로 나누어 37개의 박스(block) 형식으로 설문지를 구성하여 행동의 강도를 70여개의 활동 예시-수면, 목욕, 식사, 방과 후, 여가, 취미, 스포츠, 신체활동 등을 선택하여 기입하는 형식이었으며, 청소년의 일상적인 신체활동을 조사하기 위한 PDPAAR을 기초로 하여 개발되었다.

설문지의 회상 기간은 지난 3일의 활동(예, 3DPAR)부터 최근 일주일 또는 지난주 7일간의 활동을 회상하는 설문지가 대부분이었다. 연구대상자가 어린 경우, 성장하면서 논리적으로 생각하기 시작하지만, 자신이 알고 있는 것에 대해 전반적 이해하기 보다는 부분적으로 이해하고, 자신의 경험을 객관적으로 이해하는 것을 어려워하는 특징이 있다(Berk, 2012). 또한, 지식의 경험에 따라 기억력이 지속 또는 향상되기 때문에 회상에 대한 적용이 다양하게 나타나는 것으로 해석할 수 있다(Hill, Mokhtar, & Byrne, 2014). 회상기간이 길어질수록 기억 오류의 가능성이 크고, 14세 이하의 아동청소년에서 자기보고에 의한 활동의 타당도가 낮기 때문에 회상에 대한 설문지는 특정 기간의 회상이 아닌 평소 활동에 대한 질문으로 구성되기도 한다(예,

ASAQ, GPAQ 등)(Clarke, Fiebig, & Gerdtham, 2008; 이미영, 2014). 학생 대상의 설문지의 가장 큰 특징은 학교 가는 날인 주중(월요일-금요일)과 학교에 가지 않는 날인 주말(토요일과 일요일, 공휴일 포함)이 구분되어 있다.

국의 청소년의 신체활동, 좌식행동, 수면 설문지는 미국(예, 7DPAR, SHAPES), 호주(예, APARQ, ASAQ), 영국(예, CHASE)에서 개발이 활발히 이루어졌다. 청소년 설문지가 개발되기 이전에는 성인을 위한 설문지인 Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire(Baecke, Burema, & Frijters, 1982), IPAQ(2000)를 그대로 사용하여 온 바 있다(Sallis, Buono, Roby, Micalc, & Nelson, 1993). 성인을 대상으로 개발된 설문지를 아동 또는 청소년에게 사용할 경우, 신체활동의 영역에서 일과 관련된 항목은 학교에서의 활동 영역으로 바꾸어 조사가 이루어지는 것이 특징이 있다. 또한, 한국에서는 국외에서 연구자들의 권고에 따라 개발된 청소년들의 활동을 조사하기 위해 사용된 설문지가 번역되어 그대로 사용되고 있다(Kim, 2009). 하지만, 다른 나라의 설문지를 번안하여 사용하는 경우에는 그 나라의 문화적 배경을 고려한 후 번역된 문항이 원래의 의미를 잘 반영하고 있는지, 의미는 차이가 없는지를 전문가가 검증하고 나서, 설문 대상자에게 설문을 작성하게 하여 신뢰도와 타당도가 입증되어야 정확한 설문으로 인정받을 수 있게 된다(Kim, 2009; 오지연 외, 2003). 하지만, 한국에서 사용하는 번역된 신체활동 설문지들의 타당도는 0.40 이하로 타당도가 낮은 것으로 보고되고 있으며, 이는 한국의 문화적, 경제적 특성을 고려하지 못했기 때문인 것으로 사료된다(박일혁 외, 2009; 오지연 외, 2007; 홍승연 외, 2006).

본 연구에서 선택된 35개의 설문지 중 국내 청소년 대상으로 개발된 설문지는 단 1개로 나타났다. 홍승연 외(2006)에 의해 개발된 한국청소년 신체활동

설문지(KYPAQ)는 설문 대상자의 일반적 특성과 관련된 질문 7문항(예, 이름, 성별, 생년월일, 신장, 체중, 전화번호와 학교이름/학년/반)과 신체활동 질문 3문항(예, 격렬한 운동, 중강도 운동, 근력 관련 운동의 주당 빈도/횟수), 좌식행동 관련 질문 2문항(앉아서 보내는 시간, 주중, 주말 구분), 걷기 관련 질문 2문항(하루 10분 이상 걷는 횟수, 주중, 주말 구분)과 체육 시간과 관련된 질문 1문항(학교에서 체육 시간에 직접 운동한 횟수)으로 구성되어 있다.

2. 설문지의 타당도

설문지의 타당도는 설문지가 측정하고자 하는 개념을 잘 반영하여 측정하고 있는지를 검증하는 것으로, 설문지가 준거 측정 도구와 얼마나 관련이 있는가를 평가하는 것이다(Terwee et al., 2007). 측정 도구의 검사결과가 대상자의 향후 활동이나 특징을 얼마나 정확하게 예측하는지 상관관계를 평가하는 준거 타당도를 많이 사용한다(Terwee et al., 2007). 내적 타당도는 연구 도구의 단순한 특징이 아니라, 연구의 결과가 연구 전체의 내용과 논리적 전개에 적합한 것인지를 검증하며, 외적 타당도는 연구결과를 다른 집단 또는 다른 상황에 적용할 수 있는지, 즉 연구결과의 일반화 가능성을 검증하는 것이다(Dischman, Heath, & Lee, 2012; Morrow, Mood, Disch, & Kang, 2015). 앞서 언급한 바와 같이, 자기 기입형 설문지는 많은 대상자를 적은 비용과 짧은 시간에 조사할 수 있는 장점이 있지만, 대상자의 회상에 대한 오류와 주관적 답변에 대한 검사로 민감도가 낮아 정확성이 높지 않다는 단점이 있다. 특히, 신체활동량 측정에서 그 타당도가 비교적 낮게 나타났으며, 신체활동은 과대 추정되고, 좌식행동은 과소 추정하는 것으로 나타났다(이미영, 2014; Lyden, Kozey, Staudenmeyer, & Freedson, 2011). 이러한 단점을 보완하기 위해 객관적인 측정 도구로 가속도계가 사용되고 있다

(Troiano et al., 2008; Wolff-Hughes et al., 2016). 가속도계는 3차원(상하, 전후, 그리고 좌우)의 신체 움직임을 측정하는 기기로서, 초소형 컴퓨터가 내장되어 있어 허리 또는 손목에 착용함으로써 활동량, 활동의 강도 및 에너지 소비량을 추정할 수 있다(정성민 외, 2013). 지난 20여 년간 가속도계는 다양하게 개발 발전되어 왔으며, 특히 활동량 측정과 관련된 가속도계의 정확성이 검증되었다(Freedson, Pober, & Janz, 2005). 현재까지 신체 활동 및 좌식행동 연구가 급속도로 증가하면서 가속도계의 이용 빈도가 높게 보고되고 있다(Cain, Sallis, Conway, Dyck, & Calhoun, 2013; Lee, Lee, & Chio, 2016; Migueles et al., 2018).

본 연구에서 18개의 아동·청소년 활동 설문지에서 나타난(신체)활동 설문지의 타당도 검증은 대부분이 가속도계를 이용한 준거 검사를 통해 이루어졌다(예, 3DPAR, 7DPAR, IPAQ, MAPAQ, OPAQ, PAQ, SHAPES). 가속도계를 이용한 활동량의 검증은 하루 10시간 이상 착용, 7일 정도의 측정일수가 필요하고, 적어도 주말을 포함한 3~4일이 되어야 한다고 보고하고 있다(Janz, Witt, & Mahoney, 1995; Trost, et al., 2005). 가속도계를 이용한 설문지 타당도 검증에서 상관관계는 0.70 이상은 강한 상관관계가, 0.40-0.69 범위는 중간 정도의 상관관계가, 0.39 이하는 낮은 상관관계로 해석한다(Dancey & Reidy, 2007). 본 연구에서 가속도계로 측정된 신체활동량 또는 좌식행동과의 타당도 검증(n=23)의 상관계수는, PAQ에서 0.20으로(Benitez-Porres, Lopez-Fernandez, Raya, Alvarez, Alvero-Cruz, & Alvarez, 2016), IPAQ에서 0.84로(Vanhelst, Mikulovic, & Pate, 2013) 다양하게 보고되고 있다. 이러한 결과는 실험실이 아닌 평상시 신체활동을 측정하는데 어려움, 다시 말해서, 가속도계의 종류와 착용 위치, 또는 민감도의 차이 때문이라고 판단된다. 또한, 가속도

계의 특성상 모든 활동을 감지하기가 어려우며 가속도계가 실제 활동량보다 측정되는 활동량이 적게 보고되기 때문이기도 할 것이다(Welk, Schaben, & Morow, 2004). 가속도계 이외에도 스텝 테스트, 서틀린 검사는 현장에서 사용 가능하다(Welk, 2002). 반면, 준거 검사로 간접적으로 활동량을 측정하는 방법이 있다. 간접 열량 측정법이란 체내에서 발생한 에너지 소모량을 간접적으로 측정하는 방법으로서, 호흡 시의 산소 소모량, 이산화탄소 생성과 질소 배출량을 가스 분석에 따라 측정되며 실험실에서만 측정할 수 있는 단점이 있다(이초애, 2013). 이 방법은 활동량을 비교적 정확하게 측정하지만, 일반적으로 높은 비용과 사용의 전문성 때문에 연구에 이용되는데 제한점이 있다(이미영, 2011; Welk, 2002). 36명의 아동·청소년을 대상으로 간접 열량 측정법을 이용하여 타당도 검증을 한 QPACE은 0.66-0.76($p < 0.01$) 범위로 나타났으며(Barbosa et al., 2015), 청소년 17명을 대상으로 이중수검사법을 이용하여 타당도 검증을 한 Short Questionnaire to Assess Health-Enhancing Physical Activity(SQUASH)는 상관계수가 0.50으로 나타났다(Campbell et al., 2016). 또한, 가속도계를 이용한 아동·청소년(8-18세)의 좌식행동을 주중(n=1207)과 주말(n=1141)로 나누어 살펴본 타당도는 0.20-0.36으로 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으나, 타당도는 낮은 것으로 나타났다(Cabanas-Sanchez et al., 2018).

수면 관련 설문지의 타당도 조사는 본 연구에서 나타나지 않았다. 이는 수면의 질보다는 수면의 양이 많이 주관적으로 조사되어 왔기 때문이라고 생각된다. 또한, 연구자에 의한 통제가 가능한 연구실 외에서 진행되는 수면연구 환경에서 수면의 양과 질을 직접 조사하는 것, 혹은 타당도 검토를 하는 것에는 어려움이 따른다. 수면 측정에서 가속도계와 같은 도구를 이용한 직접적 모니터링을 기법으로 다

각도의 조사를 통해 신뢰도, 타당도 확보가 필요하며, 수면의 질을 측정하기 위한 수면의 지연 및 방해의 이유를 수면 환경과 수면위생 등의 차원에서의 접근 필요하다고 사료된다(정대현, 2018).

3. 설문지의 신뢰도

설문지의 신뢰도는 동일한 대상에 대하여 동일한 측정을 일정한 시간의 간격을 두고 반복하였을 때, 그 측정 결과가 일관적으로 나오는 정도이며, 측정 오차가 적을수록 측정 도구의 신뢰도는 높은 것으로 추정된다(Carmines & Zeller, 1979; Dischman, Heath, & Lee, 2012; Morrow, Mood, Disch, & Kang, 2015). 도구의 신뢰도를 검증하는 방법은 검사-재검사 신뢰도(test-retest reliability), 내적 일관성(internal consistency), 동형 검사 신뢰도(alternate form test reliability)와 반분신뢰도(split-half reliability) 등이 있다(Carmines & Zeller, 1979). 설문지를 구성하는 문항들의 개념에 대한 일관성을 평가하기 위한 통계 방법은 Cronbach's alpha로 산출되며, 반복 측정한 설문지의 상관관계는 ICC와 Cohen's kappa로 나타낸다(Carmines & Zeller, 1979; Portney & Watkins, 2009). ICC는 등간 변수나 서열변수의 값을 계산할 때 사용되며, 특히 변수의 측정 단위가 같을 때, 사용된다. Cohen's Kappa 값은 명목변수와 비율변수의 계산에서 사용되며, 여러 범주 간의 불일치 정도에 따라 가중치를 부여해서 계산하는 경우, weighted를 추가한다(Kong, 2017).

본 문헌 고찰에 포함된 35개의 설문지 중, 14개의 설문지에 대한 신뢰도 검증 연구가 진행되었으며, 신뢰도를 검증하기 위한 검사-재검사의 기간은 일주일에서 2주 사이가 많았다. 검사-재검사 신뢰도는 신뢰도 측정이 용이하고 신뢰도 상관계수가 높게 나오는 장점이 있지만, 같은 검사를 다시 시행함에 어려운 점이 있고, 기억 효과를 완전히 배제하지 못

하여 발생하는 검사의 학습효과와 대상자의 흥미와 태도가 달라질 수 있는 단점이 있다(Dischman, Heath, & Lee, 2012; Morrow, Mood, Disch, & Kang, 2015). 신뢰도 상관계수 값은 0.41-0.60이면 상관성이 있으므로, 0.60이상이면 상관성이 높다고 해석된다(Portney & Watkins, 2009). 122명의 청소년을 대상으로 PDPAR을 1시간 간격으로 신뢰도를 검증한 결과 0.99로 신뢰도가 높게 나타났다. 한국 청소년을 대상으로 개발된 한국 청소년 신체활동 설문지는 검사-재검사 결과 0.42-0.64로 유의한 수준을 보였으며, Kappa 계수는 0.12-0.35로 나타나면서 유의한 신뢰도를 보여주었지만, 신뢰도 수준은 낮음으로 보고되었다(홍승연 외, 2006). 검사-재검사 신뢰도 검증은 검사 간격에 따라 다양한 결과를 보여주고 있다. 즉, 시간 차이는 기억의 효과를 배제하기 위한 처치이며 시간 간격이 너무 길어지게 되는 경우, 대상자의 특성이 변하거나 학습 능력이 향상되어 결과에 영향을 미칠 수 있으므로 시간 간격이 잘 조절되어야 한다는 권장 사항과 일치하는 것으로 보여진다(Dischman, Heath, & Lee, 2012; Morrow, Mood, Disch, & Kang, 2015).

4. 24시간 생활습관 설문지

본 고찰에 포함된 설문지 중, 청소년의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 종합적으로 이해하는데 있어서 통합적으로 조사한 논문은 매우 제한적이었다. 주로 신체활동과 관련된 조사가 이루어졌으며, 청소년의 생활습관을 반영하여 학교와 관련된 생활을 세분화하는 문항으로 구분되는 것이 특징이었다. 예를 들어, 등교, 하교 및 기타장소 이동 시 걷기 또는 자전거 이용의 활동적인 신체활동(active transport)의 여부 및 시간, 학교 내에서 체육 수업의 빈도, 시간과 강도, 방과 후 스포츠의 참여 여부 등에 대한 질문으로 구성되었다. 좌식행동과 관련된 설문지의 경우, 신체활동과 반대되는 비신체적인 활동과 관련된

예시(예, 앉아있는 시간)가 대부분이었으며, 최근 들어 스크린 타임과 관련된 질문으로 세분되는 특징을 보였다. 설문지의 단점인 기억에 의존하는 오차를 최소화하기 위해 최근 수일 동안의 기억(예, 지난 일주일) 또는 습관적인 생활에 대한 기억(예, 평소, 보통)의 질문을 이용하며, 기억에 대한 타당도에는 차이가 없는 것으로 나타났다(오지연 외, 2007).

문헌 고찰을 통해 선정된 총 35개의 설문지 중에서 국내에서 개발된 설문지는 한 개뿐이었으며(홍승연 외, 2006), 아동·청소년 대상으로 번역된 설문지는 없는 것으로 나타났다. 번역된 성인 대상의 신체 활동 설문지의 경우, 한국인의 활동량 정도와 매우 높은 오차를 포함하고 있으며 실제 활동량과 유사하지 않다는 결과를 보이는 것으로 나타났다(이미영, 2012). 또한, CAPANS, YPAQ에 나오는 크리켓(cricket), 네트 볼(netball), 소프트볼(softball) 등과 같은 예시들은 한국에서는 접하기 힘든 운동이며, 한국 청소년들의 신체활동이 대부분 학교 체육을 통해서 이루어진다는 점과 대학입시 위주의 교육제도 등을 미루어 볼 때, 한국 청소년의 생활과 환경적 특성을 고려한 설문지가 필요하다(이은영, 이경준, 2016). 나아가 국제적으로 사용하고 있는 신체 활동과 좌식행동 지침서는 외국의 기준으로 발표되기 때문에 국가 간의 비교에서는 우리나라의 결과가 부정적으로 나타날 수 있다(한국건강증진재단, 2012). 이러한 문제점을 개선하기 위하여 한국 청소년을 대상으로 신체활동, 좌식행동 및 수면의 활동 설문지의 개발뿐만 아니라, 검사 도구의 타당도와 신뢰도를 검증하는 것이 시급함을 시사하고 있다. 또한, 향후 한국 청소년들의 24시간 활동을 조사할 수 있는 새로운 검사 도구가 개발되어야 할 필요성이 있다. 이를 기반으로 청소년들의 신체적, 정신적, 사회적 건강과의 관련성을 규명할 경우, 청소년 개인의 건강한 생활뿐 아니라 우리에게 맞는 신체활동과 좌식행동의 지침서를 제공할 수 있을 것이다. 더

불어 청소년 건강과 관련된 정책 수립에 필요한 기초 자료(예, 신체활동의 기회 제공, 좌식시간의 제한, 충분한 수면 확보 등)를 제공할 수 있을 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구목적은 대한민국 청소년들의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 조사하기 위한 청소년의 활동 설문지에 대한 체계적 문헌 고찰을 하는 데 있다.

본 연구는 체계적 문헌 고찰을 통해 국내외 청소년들의 신체활동, 좌식행동 및 수면을 조사하기 위한 설문지를 알아보고 그 특징과 타당성 및 신뢰성을 종합 정리하는 데 그 목적이 있었다. 국내외 학술논문 데이터베이스를 통해 “청소년”, “신체활동”, “좌식행동”, “수면”, “설문지”로 검색하여 252편의 논문을 선정하여, 그 논문에서 사용한 총 35개의 설문지를 종합 분석하여 체계적으로 고찰하였다. 연구결과 첫째, 아동과 청소년의 활동을 조사하는 설문지는 신체 활동을 측정하는 설문지가 가장 많았으며, 신체활동, 좌식행동과 수면을 모두 포함하는 설문지는 2개로 나타났다. 아동·청소년의 하루에서 발생하는 활동의 종류는 신체활동, 좌식행동과 수면으로 나누어지며, 활동 영역은 활동이 일어나는 장소에 따라 학교에서의 활동, 집에서의 행동, 집을 제외한 야외활동, 장소 이동 중 일어나는 활동으로 구분할 수 있다. 자기 보고식 설문지는 기억을 기반으로 이루어지며 회상 기간에 따라, 활동의 시간, 빈도, 강도, 종류에 따라 활동이 구분되는 것으로 나타났다. 질문의 형식은 간단한 객관식이거나 주어진 예시를 골라서 기입하는 체크 리스트의 형식으로 구분되며, 문항 수는 다양하게 나타났다. 둘째, 설문지의 타당도 검증을 위해서 다양한 측정 도구가 사용되었으며, 그 중 가속도계가 가장 보편적으로 사용되는 것으로 나타났다. 가속도계는 크기가 작고 무게가 가벼워서 휴대가 용이하고 행동의 강도를 시간별로 쉽게 측정할 수 있는 큰 장점이 있다(Lee, Lee, & Choi, 2016). 타당도 검증

결과, 가속도와와의 상관계수는 0.20에서 0.70이상 통계적으로 유의한 결과를 보여주었다. 셋째, 설문지의 신뢰도는 동일한 대상자에게 검사-재검사의 방법으로 7일(일주일)로 검증이 되었다. 신뢰도 계수는 0.20에서 0.90로 다양하게 나타났다.

청소년의 규칙적이고 높은 신체활동과 낮은 좌식행동, 그리고 충분한 수면습관은 상호의존적으로 건강과 웰빙에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Chaput, Carson, Gray, & Tremblay, 2014; Carson, Tremblay, Chaput, & Chastion, 2016; Saunders et al., 2016). '24시간 행동습관의 통합적 가이드라인'에서는 인간 개개인의 행동과 건강과의 관계를 하루 24시간의 시간 내에서 일어나는 행동양식에 대한 종합적 이해로 봐야한다고 언급하고 있다(Tremblay, Carson, & Chaput, 2016). 청소년의 생활패턴은 복잡하고 다양하며, 하루 24시간으로 제한되어 있는 일과에서 신체활동, 좌식행동, 수면이 발생하기 때문에 청소년의 건강과 웰빙을 위해 이 모든 활동/행동에의 통합적 접근이 필요하다(이은영 & 이경준, 2016). 본 연구결과에서도 나타났듯이, 국내외 청소년의 신체활동, 좌식행동, 수면을 모두 포함하는 설문지와 24시간의 모니터링과 관련된 연구는 매우 부족하다. 특히, 국내 청소년들의 낮은 신체활동량, 긴 좌식시간, 짧은 수면시간이 국외 청소년들, 타 선진국의 청소년과 비교하여 차이가 나는 것으로 미루어 볼 때, 국내 청소년의 활동 및 생활습관을 보다 정확하고 유용하게 측정하고 이에 대한 지식과 이해를 넓히는 것은 앞으로 청소년 건강 관련 자료 및 정책에 중요한 정보를 제공해 줄 것이다. 또한, 주관적으로 측정하는 자기 기입형 설문지의 타당도를 높이기 위한 객관적 도구를 이용한 검증이 필요할 것이며, 한국 특유의 사회문화적 환경에 대한 고려를 통한 24시간의 복합적인 설문지 개발이 요구된다.

참고문헌

- 박일혁, 이기봉, 김남수, 이우형, 이문진, & 이성운 (2009). 청소년과 성인의 신체활동영역 설정. *한국체육측정평가학회지*, 11(2), 1-16.
- 석상아, 김선미, 정진형, 안소양, & 강한얼 (2016). 신체활동도와 수면 만족도와와의 연관성, 제11차 청소년 건강행태온라인 조사 통계를 이용하여. *대한가정의학회지*, 7(4), 557-562.
- 오지연, 양윤준, 김병성, & 강재현 (2007). 한국어판 단문형 국제신체활동설문지(IPAQ)의 신뢰도와 타당도. *가정의학회지*, 28, 532-542.
- 이미영. (2011). 객관적 신체활동 검사 도구의 타당도 증거와 검증 절차: 체계적 문헌분석. *한국체육측정평가학회지*, 13(2), 17-37.
- 이미영. (2014). 신체활동 측정기반 좌식행동 검사 도구의 타당도와 신뢰도 증거: 체계적 문헌분석. *한국체육측정평가학회지*, 16(3), 87-102.
- 이은영 (2017). 아동청소년의 건강평가를 위한 생물문화적 접근의 필요성: 성숙도, 신체활동, 좌식행동을 중심으로. *한국생활환경학회지*, 24(2), 195-205.
- 이은영, 이경준 (2016). 아동청소년의 건강증진을 위한 신체활동, 좌식행동, 수면의 통합적 접근의 필요성과 향후 과제의 제시. *보건과 사회과학*, 42(8), 59-84.
- 이초애 (2013). 한글판 국제신체활동설문지(Global Physical Activity Questionnaire)의 신뢰도 및 타당도 검증. 학위논문. 연세대학교 대학원.
- 정대현 (2018). 청소년기 수면이 청소년 문제행동에 미치는 영향: 자기통제력과 사회적 지지의 매개 및 조절효과를 중심으로. 학위논문. 중앙대학교 대학원.
- 정성민, 김태홍, 박철형, 김형건 & 제갈윤석 (2013). 신체활동 측정도구 가속도계 Actigraph 고찰 및 소개. *체육과학연구*, 19, 31-41.
- 한국건강증진재단 (2012). *한국인을 위한 신체활동 지침 및 자가처방 가이드라인개발*. (보고서)
- 홍승연, 양윤준, 박훈기, & 김병성 (2006). 한국청소년 신체활동 설문지(KYPAQ)의 타당도. *한국체육학회지*, 45(5), 161-173.
- Aggio, D., Fairclough, S., Knowles, Z., & Graves, L. (2016). Validity and reliability of a modified english version of the physical activity questionnaire for adolescents. *Arch*

- Public Health*, 74, 3. doi:10.1186/s13690-016-0115-2.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett JR, D. R., Tudor-Locke, C et al. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 43(8), 1575–1581.
- Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*; 36(5), 936-942. doi:10.1093/ajcn/36.5.936.
- Barbosa, N., Sanchez, C. E., Vera, J. A., Perez, W., Thalabard, J. C., & Rieu, M. (2015). Quantification of physical activity using the QAPACE questionnaire: a two stage cluster sample design survey of children and adolescents attending urban school. *the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(5), 587-97.
- Belanger, M., Sabiston, C. M., Barnett, T. A., O'Loughlin, E., Ward, S., Contreras, G., et al. (2015). Number of years of participation in some, but not all, types of physical activity during adolescence predicts level of physical activity in adulthood: Results from a 13-year study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 12:76. doi: 10.1186/s12966-015-0237-x.
- Benitez-Porres, J., Lopez-Fernandez, I., Raya, J. F., Alvarez Carnero, S., Alvero-Cruz, J. R., & Alvarez Carnero, E. (2016). Reliability and Validity of the PAQ-C Questionnaire to Assess Physical Activity in Children. *J Sch Health*, 86(9), 677-685. doi:10.1111/josh.12418.
- Berk, L. E. (2013). *Child Development*, 9th ed. Pearson.
- Booth, M. L., Okely, A. D., Chey, T. N., & Bauman, A. (2002). The reliability and validity of the Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*, 34(12), 1986-1995. doi:10.1249/01.MSS.0000038981.35052.D3.
- Cabanas-Sanchez, V., Martinez-Gomez, D., Esteban-Cornejo, I., Castro-Pinero, J., Conde-Caveda, J., & Veiga, O. L. (2018). Reliability and validity of the Youth Leisure-time Sedentary Behavior Questionnaire (YLSBQ). *J Sci Med Sport*, 21(1), 69-74. doi:10.1016/j.jsams.2017.10.031.
- Cain, K. L., Sallis, J. S., Conway, T. L., Dyck, D. V., & Calhoun, L. (2013). Using accelerometer in youth physical activity studies: A review of methods. *J Phys Act Health*, 10(3), 437-450.
- Calabro, M. A., Welk, G. J., Carriquiry, A. L., Nusser, S. M., Beyler, N. K., & Mathews, C. E. (2009). Validation of a computerized 24-hour physical activity recall (24PAR) instrument with pattern-recognition activity monitors. *J Phys Act Health*, 6(2), 211-220.
- Campbell, N., Gaston, A., Gray, C., Rush, E., Maddison, R., & Prapavessis, H. (2016). The Short Questionnaire to Assess Health-Enhancing (SQUASH) Physical Activity in Adolescents: A Validation Using Doubly Labeled Water. *J Phys Act Health*, 13(2), 154-158. doi:10.1123/jpah.2015-0031.
- Cappuccio, F. P., Taggart, F. M., Kandala, N. B., Currie, A., Peile, E., Stranges, S., & Miller, M. A. (2008). Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*, 31(5), 619-626.
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (Eds.). (1979). *Reliability and Validity Assessment (Vol. 17)*. Sage.
- Carskadon, M.A., & Dement, W.C. (2011). Monitoring and staging human sleep. *Principles and practice of sleep medicine, 5th edition*, (pp 16-26). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., ... & Kho, M. E. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S240-S265.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
- Centre for Population Health (2017). *NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS) 2015*: Full Report, 2017.5.11, 978–1-76000-637-2 (online).
- Chaput J. P., Carson V., Gray C. E., & Tremblay M. S. (2014). “Importance of all movement behaviors in a 24 hour period for overall health”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(12), 12575-12581.
- Chaput, J. P., Gray, C. E., Poitras, V. J., Carson, V., Gruber, R., Olds, T., ... & Belanger, K. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Applied phys-*

- iology, nutrition, and metabolism*, 41(6), S266-S282.
- Chastin, S. F., Palarea-Albaladejo, J., Dontje, M. L., & Skelton, D. A. (2015). Combined Effects of Time Spent in Physical Activity, Sedentary Behaviors and Sleep on Obesity and Cardio-Metabolic Health Markers: A Novel Compositional Data Analysis Approach. *PLoS One*, 10(10), e0139984. doi:10.1371/journal.pone.0139984.
- Clarke, P. M., Fiebig, D. G., & Gerdtham, U. G. (2008). Optimal recall length in survey design. *J Health Econ*, 27(5), 1275-1284. doi:10.1016/j.jhealeco.2008.05.012.
- Corbin, K.S., & Pangrazi, R.P. (2004). *Physical activity for children: current patterns and guidelines*. President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjoström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., et al. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395.
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2007). *Statistics without maths for psychology*. Pearson Education.
- Dischman, R. K., Heath, G. W., & Lee, I. (2012). *Physical activity epidemiology. 2nd ed.* Human Kinetics.
- Ekelund, U., Neovius, M., Linne, Y., & Rossner, S. (2006). The criterion validity of a last 7-day physical activity questionnaire (SAPAQ) for use in adolescents with a wide variation in body fat: the Stockholm Weight Development Study. *Int J Obes (Lond)*, 30(6), 1019-1021. doi:10.1038/sj.ijo.0803207.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S523-530.
- Guimarães, R., Silva, M., Legnanl, E., Mazzerdo, O., & Campos, W. (2013). *Reproducibility of adolescent sedentary activity questionnaire (ASAQ) in Brazilian adolescents*. RBCDH, DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n3p276>.
- Hagstromer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., et al. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *Int J Obes (Lond)*, 32(Suppl 5), S42-48. doi:10.1038/ijo.2008.182.
- Hardy, L. L., Booth, M. L., & Okely, A. D. (2007). The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Prev Med*, 45(1), 71-74.
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Nutr*, 1, 5.
- IPAQ. IPAQ official website. Retrieved 10 September 2019 from https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire_links.
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 40. doi:10.1186/1479-5868-7-40.
- Janz, K. F., Lutuchy, E. M., Wenthe, P., & Levy, S. M. (2008). Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A. *Med Sci Sports Exerc*, 40(4), 767-772. doi:10.1249/MSS.0b013e3181620ed1.
- Janz, K. F., Witt, J., & Mahoney, L. T. (1995). The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. *Med Sci Sports Exerc*, 27(9), 1326-1332.
- Jekauc, D., Voelkle, M., Wagner, M. O., Mewes, N., & Woll, A. (2013). Reliability, validity, and measurement invariance of the German version of the physical activity enjoyment scale. *Journal of Pediatric Psychology*, 38(1), 104-115.
- Kim, D. (2009). Characteristics and capabilities of self-report instruments in measuring physical activity used for Korean children and adolescents - a systematic review. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science*, 11(1), 53-68.
- Kohl, H. W., & Cook, H.D. (2013). *Educating the student body: taking physical activity and physical education to school*. National Academies Press.
- Kong, K. A. (2017). Statistical methods: Reliability assessment and method comparison. *EMJ*, 40(1), 9-16.
- Lee, J., Lee, C., Min, J., Kang, D. W., Kim, J. Y., Yang, H. I., et al. (2019). *Development of the Korean Global Physical Activity Questionnaire: reliability and validity study*. *Glob Health Promot*, p. 1757975919854301.
- Lee, M., Lee, H., & Choi, J. (2016). Error rates of prediction

- equations and cut-points of actigraph GT3X+. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science*, 18(1), 17-30.
- Lyden, K., Kozey, S. L., Staudenmeyer, J. W., & Freedson, P. S. (2011). A comprehensive evaluation of commonly used accelerometer energy expenditure and MET prediction equations. *European journal of applied physiology*, 111(2), 187-201.
- Meltzer, L. J., Avis, K. T., Biggs, S., Reynolds, A. C., Crabtree, V. M., & Bevens, K. B. (2013). The Children's Report of Sleep Patterns(CRSP): a self-report measure of sleep for school-aged children. *J Clin Sleep Med*, 9(3), 235-245.
- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Nystrom, C. D., Mora-Gonzalez, J., Lof, M., et al. (2018). Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: A systematic review and practical considerations. *PMC*, 47(9), 1821-1845.
- Mindell, J. A., & Owens, J. A. (2010). *A Clinical Guide to Pediatric Sleep: Diagnosis and Management of Sleep Problems Second Edition*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & the PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.
- Moore, J. B., Yin, Z., Hanes, J., & Duda, J. L. (2009). Measuring Enjoyment of Physical Activity in Children: Validation of the Physical Activity Enjoyment Scale. *J Appl Sport Psychol*, 21(S1), S116-S129. doi:10.1080/10413200802593612.
- Morrow, J. R., Mood, D. P., Disch, J. G., & Kang, M. (2015). *Measurement and evaluation in human performance. 5th ed.*, Human Kinetics.
- Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J. C., Duarte, J. A. & Sallis, J. F. (2002). Validation of a physical activity self-report questionnaire in a Portuguese pediatric population, *Pediatric Exercise Science*, 14(3), 269-276.
- Nascimento-Ferreira, M. V., De Moraes, A. C. F., Toazza-Oliveira, P. V., Forjaz, C. L. M., Aristizabal, J. C., Santaliesra-Pasias, A. M., et al. (2018). Reliability and Validity of a Questionnaire for Physical Activity Assessment in South American Children and Adolescents: The SAYCARE Study. *Obesity (Silver Spring)*, 26(Suppl 1), S23-S30. doi:10.1002/oby.22116.
- Oh, J.W., Lim, J., Lee, S. H., Jin, Y. S., Oh, B., Lee, C. G., et al. (2018). Results from South Korea's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health*, 15(S2), S409-S410.
- Oh, J. Y., Yang, Y. J., Kim, B. S., & Kang, J. H. (2007). Validity and reliability of Korean version of international physical activity questionnaire (IPAQ) short form. *J Korean Acad Fam Med*, 28, 532-541.
- Pate, R. R., Ross, R., Dowda, M., Trost, S. G., & Sirard, J. R. (2003). Validation of a 3-day physical activity recall instrument in female youth. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 257-265.
- Pediscic, Z., & Bauman, A. (2015). Accelerometer-based measures in physical activity surveillance: current practices and issues. *Br J Sports Med*, 49(4), 219-223. doi:10.1136/bjsports-2013-093407.
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., ... & Sampson, M. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S197-S239.
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of clinical research: applications to practice*. Pearson Education Inc.
- Ridley, K., Olds, T.S., & Hill, A. (2006). The Multimedia activity recall for children and adolescents (MARCA): development and evaluation. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 3(10).
- Sallis, J. F., Buono, M. J., Roby, J. J., Micale, F. G., & Nelson, J. A. (1993). Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 25(1), 99-108.
- Saunders, T. J., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., ... & Tremblay, M. S. (2016). Combinations of physical activity, sedentary behavior

- our and sleep: relationships with health indicators in school-aged children and youth. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(6), S283-S293.
- Scott, J. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., & Lubans, D. R. (2015). Reliability and validity of a single-item physical activity measure for adolescents. *J Paediatr Child Health*, 51(8), 787-793. doi:10.1111/jpc.12836.
- Sedentary Behaviour Research Network(2012). Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours.” *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37, 540-542.
- Stang, J., & Story, M. (2005). *Guidelines for Adolescent Nutrition Services*. Retrieved 28 August 2019 from http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.shtml
- Strugnell, C., Renzaho, A., Ridley, K., & Burns, C. (2014). Reliability of the modified child and adolescent physical activity and nutrition survey, physical activity (CAPANS-PA) questionnaire among chinese-australian youth. *BMC Public Health*, 14, 145.
- Terwee, C. B., Mokkink, L. B., van Poppel, M. N., Chinapaw, M. J., van Mechelen, W., & de Vet, H. C. (2010). Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires: a checklist. *Sports Med*, 40(7), 525-537.
- Tremblay, M. S., Carson, V., & Chaput, J. P. (2016). Introduction to the Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*, 41(6 Suppl 3), iii-iv. doi:10.1139/apnm-2016-0203.
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., et al. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 98. doi:10.1186/1479-5868-8-98.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN) –terminology consensus project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C. Tilert, T., & McDowell. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S531-543.
- Trost, S. G., Ward, D. S., McGraw, B., & Pate, R. R. (1999). Validity of the Previous Day Physical Activity Recall (PDPAR) in Fifth-Grade Children. *Pediatric Exercise Science*, 11, 341-348.
- Vanhelst, J., Mikulovic, J., Fardy, P. S., Bui-Xuan, G., & Beghin, L. (2013). Concurrent validity of the modified International Physical Activity Questionnaire for French obese adolescents. *Percept Mot Skills*, 116(1), 123-131. doi:10.2466/03.06.PMS.116.1.123-131.
- Watson, A.T., Peotosa, R., & Pate, R.R. (1997). Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*, 29(1), 138-43.
- Welk, G. J. (2002). *Physical activity assessments for health-related research*. Human Kinetics.
- Welk, G. J., Schaben, J. A., & Morrow, J. R. (2004). Reliability of accelerometry-based activity monitors: a generalizability study. *Med Sci Sports Exerc*, 36(9), 1637-45.
- Wolff-Hughes, D. L., McClain, J. J., Dodd, K. W., Berrigan, D., & Troiano, R. P. (2016). Number of accelerometer monitoring days needed for stable group-level estimates of activity. *Physiol Meas.*, 37(9), 1447-55.
- Wong, S. L., Leatherdale, S. T., & Manske, S. R. (2006). Reliability and validity of a school-based physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*, 38(9), 1593-1600. doi:10.1249/01.mss.0000227539.58916.35.
- Wood, T. M., & Zhu, W. (2006). *Measurement theory and practice in kinesiology*. Human Kinetics.
- Yang, C. K., Kim, J. K., Patel, S. R., & Lee, J. H. (2005). Age-Related Changes in Sleep/Wake Patterns Among Korean Teenagers, *Pediatrics*, 250-256.

논문투고일	2019년 11월 29일
심사완료일	2019년 12월 21일
게재확정일	2019년 12월 21일

Abstract

The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science. 2019, 21(4), 113-134

A Systematic Review of Physical Activity, Sedentary Behavior and Sleep Questionnaire for Youth

Yoonkyung Song *Yonsei Univ.* · Eun-Young Lee *Queens Univ.* · Kwangho Park *Yonsei Univ.* ·
Miyoung Lee *Kookmin Univ.* · Justin Y. Jeon *Yonsei Univ.*

Several self-administered questionnaires to measure 24-hour movement behaviors-physical activity, sedentary behavior, and sleep- among children and youth are available worldwide; however, questionnaires with established validity and reliability among the Korean population is largely lacking. To accurately monitor and evaluate 24-hour movement behaviors is important for the current and future health of Korean children and youth. The purpose of this systematic review was to summarize the characteristics, validity and reliability of self-administered questionnaires available for assessing physical activity, sedentary behavior, and sleep among children and youth. A total of 35 questionnaires were identified. Among those, physical activity questionnaires were found to be the most commonly measured behavior. Only two questionnaires measured overall 24-hour movement behaviors. By settings/contexts, questionnaires were categorized into activities occurring in school, leisure/free-time, and during transportation between places. Also, questionnaires were categorized according to recall time and collected data on duration, frequency, intensity, and types of different activities. Given that physical activity, sedentary behavior, and sleep independently and interactively influence varying aspects of health, using a culturally-appropriate, context-specific, and valid and reliable questionnaire is important to better estimate health-related 24-hour movement behaviors among Korean children and youth. Furthermore, developing a survey tool that can monitor 24-hour movement behaviors collectively among children and youth is urgently needed in future research for long-term, large-scale global surveillance.

Keywords: Self-report Questionnaire, Physical Activity Surveillance, Activity Behavior, Adolescent, 24-hour Movement Behavior