

청소년의 신체활동이 성장에 미치는 영향

이혜림

가천대학교 한의과대학 소아과학교실

Abstract

The Effect of Physical Activities on the Growth Indices in Adolescents

Lee Hye Lim

Department of Pediatrics, College of Korean Medicine, Gachon University

Objectives

The purpose of this study is to investigate the relationship between physical activity and growth indices.

Methods

5963 of 12 years old adolescents were participated in the 10th Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey (KYRBWS-V) project in 2014. These data was analyzed to show the relationship between physical activity and height, BMI.

Results

According to the Physical Activity guidelines, the mean height was higher in the each male and female group with 'moderate physical activity for at least 60 min \geq 7 days/week', 'vigorous physical activity \geq 3 days/week', and 'muscle-strengthening activity \geq 3 days/week' compare to the group who did not. The mean BMI was lower in the male group of 'sitting for watching TV or computer, etc on a weekday $<$ 3 hr/day' compare to group who did not.

Conclusions

These results showed that physical activity in adolescence is correlated to growth. Therefore, this research can be one of the reference data to show the proper physical activity is important in the growth.

Key words : Adolescent, Physical activity, Growth, Height, Body-mass index (BMI), Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey

I. Introduction

청소년기는 키의 급성장과 2차 성장이 나타나는 생물학적인 성장과 더불어 성인의 역할을 준비하는 예비적 단계로 신체적, 정신적, 사회적으로 다양한 변화와 발달이 일어나는 중요한 시기이다¹⁾. 이 시기의 변화는 각 개인마다 차이가 있으며 평균적으로 여자는 10세에서 13세에서, 남자는 12.5세에서 15세에 신장의 급증을 관찰할 수 있다²⁾.

청소년기의 적절한 신체활동은 성장과 발달에 긍정적인 효과와 함께 정서적으로도 우울감, 스트레스, 자살생각을 감소시키는데 도움이 된다^{3,4)}. 신체활동이 신체적·정신적으로 긍정적인 효과가 있음에도 불구하고 입시위주 교육과정으로 인해 체육수업의 중요성 감소, 컴퓨터 및 스마트폰을 이용한 게임이나 인터넷 사용시간의 증가로 앉아서 보내는 시간은 점차 늘어나는 반면 땀을 흘리는 신체활동의 기회는 줄어들고 있다⁵⁾.

청소년기의 신체활동과 관련된 연구로는 신체활동이 정신건강⁶⁾ 및 학업성적에 미치는 영향⁴⁾, 신체활동과 체질량 지수, 비만의 상관성에 대한 연구⁷⁾가 있으며, 청소년의 성장판 자극 스트레칭이 체격을 변화 시키고⁸⁾, 방과 후 신체활동 프로그램이 중학생의 체력을 향상 시킨다는⁹⁾ 연구 결과가 보고되고 있다. 키와 체중 등 신체 계측치 관찰은 소아청소년의 건강 상태를 평가하는데 매우 중요한 요소이나¹⁰⁾, 청소년의 신체활동이 키와 체중 등 성장지표에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 질병관리본부에서 조사한 제10차 (2014년) 청소년건강행태온라인조사 원시자료를 바탕으로 청소년의 신체활동과 성장지표의 상호관련성을 분석하여, 청소년의 성장에 도움이 될 수 있는 구체적인 방안을 모색하는데 기초자료를 제공하고자 한다.

II. Materials and methods

1. 연구 대상

본 연구는 ‘제10차 (2014년) 청소년건강행태온라인조사’에 참여한 중·고등학생 가운데, 자신의 나이, 신장, 체중을 포함하여 신체활동 설문조사에 응답한 만 12세 남녀 5963명을 대상으로, 신체활동 영역과 성장지표 영역의 조사 결과를 재구성하여 관련성을 분석하

였다.

청소년건강행태온라인조사는 질병관리본부 기관생명윤리위원회 (IRB) 심의를 받았으며 (2014-06EXP-02-P-A), 대상자 동의하에 조사되었다.

2. 연구 방법

1) 연구 변수

본 연구에 사용된 설문지 변수는 일반적 특성으로 성별, 만 나이, 사는 지역, 신체적 특성으로 신장, 체중, 신체활동 특성으로 60분 이상 신체활동, 격렬한 신체활동, 근력강화운동, 걸은 시간, 앉아서 보낸 시간 (학습목적, 학습목적 이외)이다.

2) 성장 지표, 신체활동 분석 방법

성장지표는 신장, 체질량지수 (BMI, kg/m²)로 하였으며, 세계보건기구 (WHO)¹¹⁾와 미국스포츠의학회 (ASCM)¹²⁾의 신체활동지침과 미국 청소년 위험행동 조사 (YRBS)¹³⁾ 기준에 따라 1) 매일 하루 60분 이상의 신체활동, 2) 3일 이상의 고강도 활동, 3) 3일 이상의 근력강화 운동, 4) 여가시간에 하루 3시간 미만의 좌식행동 (주중, 주말)으로 가이드라인을 따른 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 성장지표의 차이를 비교 분석하였다.

3. 통계분석

통계 분석은 IBM SPSS Statistics version 21을 이용하였고 일반적 특성과 설문 문항별 빈도를 확인하기 위하여 빈도 분석과 기술 통계적 분석을 이용하였다. 신체활동에 따른 성장 지표의 그룹별 차이를 확인하기 위하여 신체활동 평가 항목별로 각각 두 그룹으로 나누어 독립 표본 T검정을 실시하였으며 통계적 분석의 유의성은 P-value<0.05 로 하였다. 통계 결과는 평균 ± 표준편차 (Mean ± Standard deviation)로 나타내었고, 빈도 값은 빈도 (퍼센트)로 표기하였으며, 퍼센트는 결측 (무응답) 값을 제외한 유효 퍼센트로 표기하였다 (* : P-value<0.05, ** : P-value<0.01, *** : P-value<0.001).

III. Results

1. 일반적인 특성

연구 대상자의 성별 분포는 남학생 3051명 (51.17%), 여학생 2912명 (48.83%)으로 총 5963명이었고, 평균

신장은 남학생 158.03 ± 7.786 cm, 여학생 155.98 ± 5.687 cm, 평균 체중은 남학생 50.02 ± 10.545 kg, 여학생 47.03 ± 8.106 kg, 평균 BMI는 남학생 19.91 ± 3.338 kg/m², 여학생 19.26 ± 2.753 kg/m² 으로 조사되었다. 지역별 분포는 대도시 남학생 1298명 (42.5%), 여학생 1270명 (43.6%), 중소도시 남학생 1491명 (48.9%), 여학생 1431명 (49.1%), 군지역 남학생 262명 (8.6%), 여학생 211명 (7.2%)으로 나타났다.

WHO 아시아-태평양 지역 기준에 따라 BMI에 따른 비만도를 살펴보면, BMI < 18.5의 저체중군은 남학생 1235명 (40.5%), 여학생 1259명 (43.2%), 18.5 ≤ BMI < 23에 해당되는 정상체중군은 남학생 1240명 (40.7%), 여학생 1335명 (45.9%), 23 ≤ BMI < 25의 과체중군은 남학생 302명 (9.9%), 여학생 219명 (7.5%)이며, 25 ≤ BMI < 30의 비만 1기는 남학생 266명 (8.8%), 여학생 94명 (3.4%), BMI ≥ 30에 속하는 비만 2기는 남학생만 2명 (0.1%)으로 나타났다 (Table 1).

2. 성별에 따른 신체활동 문항별 빈도

남녀 모두 신체활동을 하루 동안 60분 이상 한 날과 근력강화 운동에 대해서 '없다'는 응답이 가장 많았으며, 고강도 신체활동에 대해서는 남학생은 '주 5일 이상'이 가장 많은 반면, 여학생은 '없다와 '주 1일'이 가장 많은 응답을 나타냈다 (Table 2). 10분 이상 걸은 날은 남녀 모두 '주 7일'이 많았으며, 하루 동안 걸은 시간의 평균은 남학생이 여학생보다 긴 반면, 주중과 주말을 포함하여 학습목적과 학습 이외의 목적으로 앉아있는 시간의 평균은 여학생이 남학생에 비해 모두

길게 나타났다 (Table 3).

3. 신체활동과 성장지표의 관계

1) 매일 하루 60분 이상의 신체활동 여부에 따른 성장지표의 차이

하루 60분 이상의 신체활동을 한 날이 주 7일인 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 남녀별로 신장, BMI의 차이를 분석한 결과 남학생 중 주 7일 신체활동을 한 학생은 277명 (9.1%), 주 6일 이하는 2774명 (90.9%)로 나타났고, 여학생 중 주 7일 신체활동을 한 학생은 86명 (3.0%), 주 6일 이하는 2826명 (97.0%)로 나타났다 (Table 4). 남학생은 주 7일 신체활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비하여 신장은 1.30 ± 0.49 cm 크고 ($P < 0.01$), BMI는 0.46 ± 0.21 kg/m² 낮았다 ($P < 0.05$). 여학생은 주 7일 신체활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹보다 신장은 크고 BMI는 낮게 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다 (Table 5).

2) 주 3일 이상의 고강도 활동 여부에 따른 성장지표의 차이

1주일 동안 고강도 신체활동 횟수가 3일 이상인 그룹과 3일 미만인 그룹으로 나누어 남녀의 신장, BMI의 차이를 분석한 결과 남학생은 3일 이상 1717명 (56.3%), 3일 미만 1334명 (43.7%)으로 나타났고, 여학생은 3일 이상 1005명 (34.5%), 3일 미만 1907명 (65.5%)으로 나타났다 (Table 4). 남학생은 3일 이상 그룹이 3일 미만 그룹에 비하여 신장이 0.65 ± 0.28 cm 크게 나타났고 ($P < 0.05$), BMI는 그룹간에 통계적으로 유

Table 1. Subject Characteristics

Variables	Boys (n = 3051)	Girls (n = 2912)	Total (n = 5963)
Height (cm), M ± SD	158.03 ± 7.786	155.98 ± 5.687	157.03 ± 6.917
Weight (kg), M ± SD	50.02 ± 10.545	47.03 ± 8.106	48.56 ± 9.550
BMI (kg/m ²), M ± SD	19.91 ± 3.338	19.26 ± 2.753	19.59 ± 3.083
Weight status, n (%)			
underweight (BMI < 18.5)	1235 (40.5%)	1259 (43.2%)	2494 (41.9%)
healthy weight (18.5 ≤ BMI < 23)	1240 (40.7%)	1335 (45.9%)	2575 (43.3%)
overweight (23 ≤ BMI < 25)	302 (9.9%)	219 (7.5%)	521 (8.8%)
obesity Grade I (25 ≤ BMI < 30)	266 (8.8%)	94 (3.4%)	360 (6.0%)
obesity Grade II (BMI ≥ 30)	2 (0.1%)	0 (0%)	2 (0.00%)
City size, n (%)			
large	1298 (42.5%)	1270 (43.6%)	2568 (43.1%)
medium	1491 (48.9%)	1431 (49.1%)	2922 (49.0%)
small	262 (8.6%)	211 (7.2%)	473 (7.9%)

1) BMI : Body-mass index

Table 2. Frequency of Physical Activity

Variables	Boys n (%)	Girls n (%)	Total n (%)
Q1. In the last 7 days, how many days did you spend doing moderate physical activity for at least 60 minutes?			
No physical activity	962 (31.5)	1139 (39.1)	2101 (35.2)
Once per week	417 (13.7)	468 (16.1)	885 (14.8)
Twice per week	343 (11.2)	428 (14.7)	771 (12.9)
Thrice per week	390 (12.8)	397 (13.6)	787 (13.2)
4 times per week	278 (9.1)	198 (6.8)	476 (8.0)
5 times per week	279 (9.1)	149 (5.1)	428 (7.2)
6 times per week	105 (3.4)	47 (1.6)	152 (2.5)
7 times per week	277 (9.1)	86 (3.0)	363 (6.1)
Q2. In the last 7 days, how many days did you perform vigorous physical activity like heavy lifting, digging, aerobics, or fast bicycling?			
No vigorous physical activity	348 (11.4)	667 (22.9)	1015 (17.0)
Once per week	437 (14.3)	668 (22.9)	1105 (18.5)
Twice per week	549 (18.0)	572 (19.6)	1121 (18.8)
Thrice per week	572 (18.7)	530 (18.2)	1102 (18.5)
4 times per week	348 (11.4)	216 (7.4)	564 (9.5)
Over 5 times per week	797 (26.1)	259 (8.9)	1056 (17.7)
Q3. In the last 7 days, how many days did you do muscle-strengthening activity, like push-ups, sit-ups, or weight lifting?			
No muscle-strengthening activity	949 (31.1)	1532 (52.6)	2481 (41.6)
Once per week	733 (24.0)	622 (21.4)	1355 (22.7)
Twice per week	491 (16.1)	340 (11.7)	831 (13.9)
Thrice per week	414 (13.6)	211 (7.2)	625 (10.5)
4 times per week	128 (4.2)	68 (2.3)	196 (3.3)
Over 5 times per week	336 (11.0)	139 (4.8)	475 (8.0)
Q4. In the last 7 days, how many days did you walk for at least 10 minutes?			
No walking	127 (4.2)	103 (3.5)	230 (3.9)
Once per week	133 (4.4)	127 (4.4)	260 (4.4)
Twice per week	168 (5.5)	168 (5.8)	336 (5.6)
Thrice per week	182 (6.0)	222 (7.6)	404 (6.8)
4 times per week	164 (5.4)	146 (5.0)	310 (5.2)
5 times per week	460 (15.1)	533 (18.3)	993 (16.7)
6 times per week	188 (6.2)	267 (9.2)	455 (7.6)
7 times per week	1629 (53.4)	1346 (46.2)	2975 (49.9)

Table 3. Time to Walk and Sit ($M \pm SD$)

Variables	Boys	Girls	Total
Q5. How much time did you usually spend walking?	83.90 ± 106.14	71.53 ± 82.87	77.84 ± 95.64
Q6-1. How much time did you spend sitting in order to study on a weekday?	331.68 ± 266.06	402.31 ± 266.36	355.68 ± 270.01
Q6-2. How much time did you spend sitting and watching TV, sitting while on the Internet, or playing a computer game on a weekday?	145.24 ± 139.39	148.15 ± 131.62	146.65 ± 135.67
Q7-1. How much time did you spend sitting in order to study on a weekend?	146.73 ± 165.72	179.83 ± 175.21	162.84 ± 171.19
Q7-2. How much time did you spend sitting and watching TV, sitting while on the Internet, or playing a computer game on a weekend?	238.83 ± 192.34	256.79 ± 214.37	247.57 ± 203.54

1) time unit : minute

Table 4. Gender Distribution of Meeting Physical Activity Guidelines

Variables	yes/no	Boys n (%)	Girls n (%)	Total n (%)
moderate physical activity for at least 60 min \geq 7 days/week	yes	277 (9.1)	86 (3.0)	363 (6.1)
	no	2774 (90.9)	2826 (97.0)	5600 (93.9)
vigorous physical activity \geq 3 days/week	yes	1717 (56.3)	1005 (34.5)	2722 (45.6)
	no	1334 (43.7)	1907 (65.5)	3241 (54.4)
muscle-strengthening activity \geq 3 days/week	yes	878 (28.8)	418 (14.4)	1296 (21.7)
	no	2173 (71.2)	2494 (85.6)	4667 (78.3)
sitting for watching TV or computer, etc on a weekday < 3 hr/day	yes	2282 (78.2)	2139 (77.6)	4421 (77.9)
	no	638 (21.8)	616 (22.4)	1254 (22.1)
	no answer	131 (4.3)	157 (5.4)	288 (4.8)
sitting for watching TV or computer, etc on a weekend < 3 hr/day	yes	1601 (53.5)	1436 (50.6)	3037 (52.1)
	no	1393 (46.5)	1400 (49.4)	2793 (47.9)
	no answer	57 (1.9)	76 (2.6)	133 (2.2)

Table 5. Independent T-test Analysis for Height and BMI According to Meeting Physical Activity Guidelines ($M \pm SD$)

		yes (i)	no (j)	(i) - (j)	P
Boys					
moderate physical activity for at least 60 min \geq 7 days/week	Height	159.21 \pm 7.75	157.91 \pm 7.78	1.30 \pm 0.49	0.008**
	BMI	19.50 \pm 3.08	19.96 \pm 3.36	-0.46 \pm 0.21	0.029*
vigorous physical activity \geq 3 days/week	Height	158.31 \pm 7.74	157.67 \pm 7.83	0.65 \pm 0.28	0.023*
	BMI	19.94 \pm 3.26	19.88 \pm 3.43	0.06 \pm 0.12	0.614
muscle-strengthening activity \geq 3 days/week	Height	159.24 \pm 7.71	157.54 \pm 7.76	1.70 \pm 0.31	0.000***
	BMI	19.57 \pm 3.13	20.05 \pm 3.41	-0.47 \pm 0.13	0.000***
sitting for watching TV or computer, etc on a weekday < 3 hr/day	Height	158.18 \pm 7.79	157.43 \pm 7.81	0.75 \pm 0.35	0.031*
	BMI	19.92 \pm 3.135	19.86 \pm 3.32	0.07 \pm 0.15	0.66
sitting for watching TV or computer, etc on a weekend < 3 hr/day	Height	157.97 \pm 7.72	158.08 \pm 7.80	-0.11 \pm 0.28	0.698
	BMI	19.78 \pm 3.29	20.07 \pm 3.38	-0.28 \pm 0.12	0.020*
Girls					
moderate physical activity for at least 60 min \geq 7 days/week	Height	156.93 \pm 5.05	155.96 \pm 5.70	0.98 \pm 0.62	0.116
	BMI	19.10 \pm 2.60	19.27 \pm 2.76	-0.17 \pm 0.30	0.566
vigorous physical activity \geq 3 days/week	Height	156.38 \pm 5.76	155.78 \pm 5.64	0.60 \pm 0.22	0.007**
	BMI	19.43 \pm 2.80	19.17 \pm 2.73	0.26 \pm 0.11	0.016*
muscle-strengthening activity \geq 3 days/week	Height	156.49 \pm 6.00	155.90 \pm 5.63	0.59 \pm 0.30	0.048*
	BMI	19.36 \pm 2.71	19.24 \pm 2.75	0.12 \pm 0.15	0.424
sitting for watching TV or computer, etc on a weekday < 3 hr/day	Height	155.98 \pm 5.71	155.99 \pm 5.66	0.01 \pm 0.26	0.986
	BMI	19.26 \pm 2.75	19.43 \pm 2.76	-0.17 \pm 0.13	0.181
sitting for watching TV or computer, etc on a weekend < 3 hr/day	Height	156.02 \pm 5.86	155.91 \pm 5.51	0.12 \pm 0.21	0.583
	BMI	19.17 \pm 2.77	19.37 \pm 2.73	-0.20 \pm 0.10	0.055

1) BMI : Body-mass index

2) * : P -value<0.05, ** : P -value<0.01, *** : P -value<0.001

의한 차이를 보이지 않았다. 여학생은 3일 이상 그룹이 3일 미만 그룹보다 신장이 0.60 ± 0.22 cm 크게 나타났으며 ($P<0.01$), BMI는 3일 이상 그룹이 0.26 ± 0.11 kg/m² 높게 측정되었다 ($P<0.05$).

3) 주 3일 이상의 근력강화 운동 여부에 따른 성장지표의 차이

1주일 동안 근력 운동 횟수가 3일 이상인 그룹과 3일 미만인 그룹으로 나누어 남녀의 신장, BMI의 차이

를 분석한 결과 남학생은 3일 이상 878명 (28.8%), 3일 미만 2173명 (71.2%)로 조사되었고 여학생은 3일 이상 418명 (14.4%), 3일 미만 2494명 (85.6%)으로 나타났다 (Table 4). 남학생은 3일 이상 그룹이 3일 미만 그룹과 비교하여 신장은 1.70 ± 0.31 cm 크게 나타났고 ($P<0.001$), BMI는 0.47 ± 0.13 kg/m² 낮게 나타났다 ($P<0.001$). 여학생의 신장은 3일 이상 그룹이 0.59 ± 0.30 cm 더 크게 나타났으며 ($P<0.05$), BMI는 유의성 있는 차이가 없었다 (Table 5).

Table 6. Independent T-test Analysis for Height and BMI According to Meeting All Physical Activity Guideline (M ± SD)

		yes (i)	no (j)	(i) - (j)	p
Boys	Height	160.22 ± 7.66	157.97 ± 7.78	2.25 ± 0.851	0.008**
	BMI	19.16 ± 2.74	19.94 ± 3.35	-0.78 ± 0.37	0.033*
Girls	Height	156.31 ± 5.20	155.98 ± 5.69	0.33 ± 1.06	0.759
	BMI	19.02 ± 2.20	19.27 ± 2.76	-0.25 ± 0.51	0.627

1) BMI : Body-mass index

2) * : P-value<0.05, ** : P-value<0.01

4) 주중 여가시간에 하루 3시간 미만의 좌식행동 여부에 따른 성장지표의 차이

주중 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 3시간 미만인 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 남녀의 신장, BMI의 차이를 비교 분석하였다. 남학생은 3시간 미만 2282명 (78.2%), 3시간 이상 638명 (21.8%)로 나타났고, 여학생은 3시간 미만 2139명 (77.6%), 3시간 이상 616명 (22.4%)로 조사되었다 (Table 4). 남학생은 3시간 미만인 그룹의 평균 신장이 0.75 ± 0.35 cm 더 크게 나타났고 (P<0.05), BMI는 통계적인 유의성이 없었다. 여학생은 신장과 BMI 모두 통계적 유의성은 없게 나타났다 (Table 5).

5) 주말 여가시간에 하루 3시간 미만의 좌식행동 여부에 따른 성장지표의 차이

주말 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 3시간 미만인 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 남녀의 신장, BMI를 분석하였다. 남학생은 3시간 미만 1601명 (53.5%), 3시간 이상 1393명 (46.5%)로 나타났고, 여학생은 3시간 미만 1436명 (50.6%), 3시간 이상 1400명 (49.4%)로 조사되었다 (Table 4). 남학생은 3시간 미만인 그룹의 BMI가 0.28 ± 0.12 kg/m² 더 낮게 나타났고 (P<0.05), 남학생의 신장과 여학생의 신장, BMI는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 5).

6) 모든 신체활동 지침 실천 여부에 따른 성장지표의 차이

신체활동 지침을 모두 따른 학생은 남학생 86명 (2.82%), 여학생 29명 (1.00%)로 나타났으며 지침을 모두 따른 학생과 그렇지 않은 학생의 신장, BMI 평균 차이를 분석하였다. 남학생은 지침을 따른 학생이 신장은 2.25 ± 0.851 cm 크게 나타났고 (P<0.01), BMI는 0.78 ± 0.37 kg/m² 낮게 나타났다 (P<0.05). 여학생은 지침을 따른 학생이 그렇지 않은 학생들에 비하여 신장은 크게 BMI는 낮게 측정되었으나 통계적인 유의성

은 없었다 (Table 6).

IV. Discussion

입시교육을 시작하는 연령이 점차 낮아지고 과도한 학업 스트레스, 경쟁적인 교육체제 등의 이유로 성장을 위한 중요한 시기에 놓인 청소년들이 수면시간의 부족, 신체활동의 제한을 경험하고 있으며, 이것은 곧 청소년들의 성장을 방해하는 원인이 되고 있다¹⁴⁾. 아동 청소년의 생활패턴을 국제적으로 비교한 연구에서도 한국, 미국, 영국, 독일, 스웨덴, 핀란드 중 한국의 15-24세 학생의 평일 학습시간은 7시간 50분으로 5시간 전후인 외국에 비해 2시간 이상 길었던 반면 수면시간과 운동 시간은 가장 짧은 것으로 나타났다¹⁵⁾.

청소년기의 신체활동이 체력을 증진시키고⁹⁾, 비만의 위험성을 낮춘다는 연구결과⁷⁾가 보고되고 있으며, 신체활동과 주관적 건강인지, 학업성취도, 정신건강의 상관성에 대한 연구⁴⁾도 보고되고 있다. 하지만 신체활동이 청소년기의 성장에 미치는 영향에 대한 연구는 체중과 관련된 요인에만 국한되어 있어, 키 성장에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 저자는 성장 급진기에 놓인 만 12세 청소년을 대상으로 신체활동과 성장지표의 상관성에 대한 분석을 통해 의미있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

일반적 특성으로 남학생이 여학생에 비해 신장과 체중, BMI가 높게 나타났고, BMI에 따른 신체적 특성으로 저체중군과 정상체중군이 전체의 85.2%에 해당되며, 사는 지역은 대도시와 중소도시에 92.1%가 거주하고 있는 것으로 조사되었다.

신체활동의 빈도를 살펴보면, 고강도 신체활동에 대해서는 남학생은 ‘주 5일 이상’이 가장 많은 반면, 여학생은 ‘없다’와 ‘주 1일’이 가장 많은 응답을 나타냈으며 (Table 2), 남학생이 여학생에 비해 하루 동안 걸은 시간의 평균은 더 긴 반면, 주중과 주말을 포함하여 학습

과 학습이외의 목적으로 앉아있는 시간의 평균은 짧았다 (Table 3). 남학생이 여학생에 비해 신체활동 시간은 길고 앉아있는 시간이 짧게 나타난 것은 기존의 연구^{7,17)}와 일치하는 부분이며, 이는 남녀의 신체적 특성에 따른 차이와 더불어 문화, 사회적 배경과도 관계가 있을 것으로 보인다.

대상자의 앉아있는 시간의 평균을 살펴보면, 학습목적으로 앉아있는 시간은 주중에는 약 5.9시간, 주말에는 약 2.7시간이며, TV 시청이나 컴퓨터 게임, 인터넷 사용 등으로 앉아있는 시간은 주중 약 2.4시간, 주말에는 약 4.1시간으로 나타났다. 입시교육을 강조하는 사회 분위기 탓에 대다수의 청소년들이 주중에는 신체활동에 쏟을 시간이 충분하지 않겠지만, 주말 여가시간에도 신체활동보다는 비활동적인 여가생활로 많은 시간을 사용하고 있음을 확인할 수 있었다. 청소년의 신체활동은 개인의 노력만으로 이루어지기 어려우며, 가정과 사회의 관심과 노력이 요구된다. 실제로 많은 선진국에서 청소년의 신체활동을 권장하기 위해 사회적 환경 조성과 프로그램을 위한 전략을 제시하고 있으나, 우리나라는 아직 구체화된 방법과 연구가 없을 뿐만 아니라 신체활동 지침조차 마련되지 못한 실정이다⁹⁾. 청소년들이 주말의 여가시간을 이용하여 주중에 하지 못한 신체활동을 할 수 있도록 권장하는 환경 조성 및 가족과 사회 구성원의 노력이 필요할 것으로 사료된다.

WHO¹¹⁾와 ASCM¹²⁾의 소아청소년 신체활동 지침서에 따르면 매일 하루 60분 이상의 중등도와 고강도 유산소 운동을 해야 하며 일주일에 최소한 3일 이상은 각각 고강도 운동과 근력 강화 운동을 포함시킬 것을 권장하고 있으며, YRBS¹³⁾에서는 컴퓨터 게임, 인터넷 사용, TV 시청 등으로 앉아서 보내는 시간을 하루 3시간 미만으로 할 것을 권장하고 있다. 이 가이드라인에 따라 1) 매일 하루 60분 이상의 신체활동, 2) 3일 이상의 고강도 활동, 3) 3일 이상의 근력강화 운동, 4) 여가시간에 하루 3시간 미만의 좌식행동 (주중, 주말)을 기준으로 하여 그룹을 나누고 성장지표를 비교분석 하였다.

매일 하루 60분 이상의 신체활동을 한 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 살펴보면, 하루 60분 이상의 신체활동을 하는 그룹은 전체의 6.1%에 불과한 것으로 나타났다 (Table 4). 학습을 중시하는 사회분위기와 컴퓨터, TV, 스마트폰 등 미디어의 발달로 인해 대부분의 활동이 가만히 앉아서 숨만 쉬거나 손가락만 움직이는 최소한의 신체활동을 요구하는데 따른 결과라고 여겨진다. 이러한 사정은 선진국에서도 크게 다르지

않아 미국에서도 2009년 보고¹³⁾에 따르면 하루 60분 이상의 신체활동 기준을 만족시키는 학생들은 전체의 20% 미만으로 나타나고 있다. 남학생은 매일 하루 60분 이상 신체활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비하여 신장은 1.30 ± 0.49 cm 크고 ($P < 0.01$), BMI는 0.46 ± 0.21 kg/m² 낮았다 ($P < 0.05$). 여학생은 주 7일 신체활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹보다 신장은 크고 BMI는 낮게 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다 (Table 5).

조깅, 축구, 농구, 태권도, 등산, 빠른 속도의 자전거 타기, 빠른 수영, 무거운 물건 나르기 등을 포함하는 고강도 신체활동을 1주일 동안 3일 이상 시행한 그룹과 3일 미만인 그룹으로 나누어 분석한 결과 남학생은 3일 이상 1717명 (56.3%), 3일 미만 1334명 (43.7%)으로 나타났고, 여학생은 3일 이상 1005명 (34.5%), 3일 미만 1907명 (65.5%)으로 나타났다 (Table 4). 남학생은 3일 이상 고강도 신체활동을 한 그룹이 전체 남학생의 절반 이상인 반면, 여학생은 절반에 못미치는 수준으로 나타났다. 탁구, 배드민턴, 가벼운 물건 나르기, 천천히 하는 수영 등 숨이 약간 차는 정도의 중등도 신체활동만 하게 되면 심폐지구력의 유의미한 향상을 기대할 수 없기 때문에 평소보다 숨이 많이 차고 몸에 땀이 날 정도의 고강도 신체활동을 일주일에 최소한 3일 이상은 포함해야 한다⁸⁾.

남학생은 고강도 신체활동을 주 3일 이상 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비하여 신장이 0.65 ± 0.28 cm 크게 나타났고 ($P < 0.05$), BMI는 그룹간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 여학생은 3일 이상 한 그룹이 3일 미만 그룹보다 신장이 0.60 ± 0.22 cm 크게 나타났으며 ($P < 0.01$), BMI는 3일 이상 그룹이 0.26 ± 0.11 kg/m² 높게 측정되었다 ($P < 0.05$). 여학생의 경우 고강도 신체활동을 주 3일 이상 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비하여 BMI가 높게 나타났는데, 청소년의 신체 활동과 BMI의 상관성을 살펴본 연구⁷⁾에서도, 여학생의 경우 저체중군과 정상체중군에 비해 과체중군에서 중등도와 고강도 신체활동의 빈도가 높게 나타났으며, 김 등의¹⁹⁾ 연구에서도 과체중/비만 군이 정상체중군보다 운동을 자주 하는 것으로 나타나, 비만도를 감소시키기 위한 목적으로 신체활동 횟수가 증가할 가능성이 있음을 보여주고 있다. 신체활동을 많이 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 비만도가 낮을 것이라는 기존의 가설과 상반된 결과들이 보고되고 있어 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

근력 운동은 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 철봉, 아령, 역기 들기 등 일상생활에서 근육을 이용하는 것보다 더 활발히 근육을 움직임으로써 근육에 과부하를 가하는 것으로 운동장이나 놀이터에서 기구를 이용하는 구조화되지 않은 활동들과 저항기구나 밴드를 이용하는 구조화된 활동들이 모두 포함된다¹⁹⁾. 근력 운동 횟수가 주 3일 이상인 그룹과 3일 미만인 그룹으로 나누어 차이를 분석한 결과, 남학생은 3일 이상 878명 (28.8%), 3일 미만 2173명 (71.2%), 여학생은 3일 이상 418명 (14.4%), 3일 미만 2494명 (85.6%)으로 나타났다 (Table 4). 남학생은 3일 이상 그룹이 3일 미만 그룹과 비교하여 신장은 1.70 ± 0.31 cm 크게 나타났고 ($P < 0.001$), BMI는 0.47 ± 0.13 kg/m² 낮게 나타났고 ($P < 0.001$). 여학생의 신장은 3일 이상 그룹이 0.59 ± 0.30 cm 더 크게 나타났으며 ($P < 0.05$), BMI는 유의성 있는 차이가 없었다 (Table 5).

TV 시청, 게임, 인터넷 사용 등의 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 주중 3시간 미만인 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 차이를 분석한 결과, 남학생은 3시간 미만 2282명 (78.2%), 3시간 이상 638명 (21.8%)로 나타났고, 여학생은 3시간 미만 2139명 (77.6%), 3시간 이상 616명 (22.4%)로 조사되었다 (Table 4). 남학생은 3시간 미만인 그룹의 평균 신장이 0.75 ± 0.35 cm 더 크게 나타났고 ($P < 0.05$), BMI는 통계적인 유의성이 없었다. 여학생은 신장과 BMI 모두 통계적 유의성은 없게 나타났다 (Table 5).

주말 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 3시간 미만인 그룹과 그렇지 않은 그룹으로 나누어 남녀의 신장, BMI를 분석하였다. 남학생은 3시간 미만 1601명 (53.5%), 3시간 이상 1393명 (46.5%)로 나타났고, 여학생은 3시간 미만 1436명 (50.6%), 3시간 이상 1400명 (49.4%)로 조사되었다 (Table 4). 남학생은 3시간 미만인 그룹의 BMI가 0.28 ± 0.12 kg/m² 더 낮게 나타났고 ($P < 0.05$), 남학생의 신장과 여학생의 신장, BMI는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 5). 여학생의 경우 3시간 이상 앉아있는 그룹이 BMI가 더 높게 나타났는데 이는 청소년의 텔레비전 시청이나 인터넷 사용시간이 비만과 상관관계가 높다는 기존의 연구결과¹⁹⁾와 일치하는 부분이다. 미국에서는 청소년기의 신체활동을 촉진시키기 위한 전략의 하나로 주중 TV 시청 시간을 하루 평균 2시간 이하로 줄이는 것을 목표로 제시하고 있는데, 이는 TV 시청과 같은 비활동적인 여가활동으로 인해 신체활동이 감소할 수 있기 때문이다²⁰⁾.

위에서 제시한 신체활동 지침을 모두 따른 학생은 남학생 86명 (2.82%), 여학생 29명 (1.00%)로 나타났으며, 전체 대상자중 4% 미만인 극소수 학생만이 모든 신체활동 지침을 따르고 있는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 제시한 신체활동 지침은 WHO와 미국질병관리본부의 기준으로 한국의 대다수 청소년이 따르기 어렵다는 점을 감안할 때 한국의 실정에 맞는 신체활동 지침의 개발이 필요할 것으로 여겨진다. 신체활동 지침을 모두 따른 학생과 그렇지 않은 학생의 차이를 분석한 결과, 남학생은 지침을 따른 학생이 신장은 2.25 ± 0.851 cm 크게 나타났고 ($P < 0.01$), BMI는 0.78 ± 0.37 kg/m² 낮게 나타났고 ($P < 0.05$). 여학생은 지침을 따른 학생이 그렇지 않은 학생들에 비하여 신장은 크게 BMI는 낮게 측정되었으나 통계적인 유의성은 없었다 (Table 6).

연구 결과 남학생과 여학생 모두 매일 60분 이상의 신체활동, 주 3일 이상의 고강도 활동과 근력 운동을 시행한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 신장이 높게 관찰되었으며, 남학생의 경우 주중 학습이외의 목적으로 앉아있는 시간이 3시간 미만인 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 신장이 높게 관찰되었다.

성장에 영향을 미치는 여러 가지 요인 중 신체활동과 관련한 연구는 부족한 실정이었으나 본 연구를 통해 청소년기의 신체활동이 성장에 미치는 영향을 확인할 수 있었으며, 성장에 대한 고민으로 내원한 환자들에게 성장을 위해 적절한 운동이 필요함을 설명하는 근거자료 중 하나가 될 것으로 여겨진다.

본 연구의 한계로는 연구에 사용된 변수들이 자기보고식 도구 (Self-Report Methods)를 통해 이루어져 과대 또는 과소평가되었을 가능성이 있다는 점이다. 청소년의 자기보고식 신장, 체중의 유효성에 관한 연구²¹⁾에 따르면 체중과 BMI는 과소평가, 신장은 과대평가 되는 경향에 대해 보고되고 있다. 또한 성장에 영향을 미치는 유전적, 환경적 요인을 고려하지 못한 점이 아쉬움으로 남는다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구가 청소년기의 적절한 신체활동이 신체적 성장에 미치는 영향에 대한 대규모 표본집단을 통한 연구라는데 의의가 있으며, 청소년기 신체활동의 중요성을 알리는 기초자료로 활용될 것으로 기대된다. 향후 한국 청소년에 적합한 신체활동 지침서가 마련되어 이를 토대로 청소년의 성장에 미치는 영향에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. Conclusion

청소년기의 신체활동이 성장에 미치는 영향을 파악하고자 만 12세 청소년 5963명을 대상으로 신체활동 변수와 신장 및 BMI의 관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 매일 하루 60분 이상의 신체활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 남녀 모두 신장은 크고 BMI는 낮게 나타났다.
2. 주 3일 이상의 고강도 활동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 남녀 모두 신장이 크게 나타났다.
3. 주 3일 이상의 근력강화 운동을 한 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 신장이 크게 나타났고, 남학생의 경우 BMI가 낮게 나타났다.
4. 남학생은 주중 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 3시간 미만인 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 신장이 크게 나타났고, 주말 학습이외의 목적으로 앉아 있는 시간이 3시간 미만인 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 BMI가 낮게 나타났다.
5. 신체활동 지침을 모두 따른 그룹이 그렇지 않은 그룹에 비해 남녀 모두 신장은 크고 BMI는 낮게 나타났다.

References

1. Hong CE. Textbook of pediatrics. 10th ed. Seoul: Korea Textbook Publishing Co. 2012:44-8.
2. Kim KB, Kim DG, Kim YH, Kim JH, Min SY, Park EJ, Baek JH, Sung HK, Yu SA, Lee SY, Lee JY, Chang GT, Jung MJ, Chai JW, Cheon JH, Han YJ, Han JK. Hanbangsoacheongsongyeonuihak. Seoul: Ui Sung Dang Publishing Co. 2015:99-104.
3. Kang YK. An effect of adolescents' participation in exercise programs on their physiological and physical functions: a meta-analysis. Korean J Growth Dev. 2013;21(4):265-72.
4. Kim JH, Jung CW. Relation between mental health and academic achievement of Korean teenagers in accordance with physical education and physical activity. Korea J Sports Sci. 2012;21(6):553-70.
5. Park KM, Jung JH, Kim MK. Review: polices and strategies to increase physical activity in children and youth. J Korean Soc Study Phys Educ. 2013; 18(3):205-18.
6. Yoo JY, Kim KM. The effect of physical activities on the mental health in Korean middle school adolescents: based on the web-based survey on adolescents health behavior from 2013. J Digit Convergence. 2014;12(11):395-405.
7. So WY. Physical activity and sedentary behavior's association with body weight in Korean adolescents. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2013;23:1-10.
8. Chung HJ. An effect of growth plate stimulating stretching exercise on the change in adolescents physique. Alternative Medicine of Kyonggi Uni. master's thesis. 2010:1-66.
9. Kim Bs, Lee CS, Oh YS. Effects of after-school physical activity programs on improvement of physical fitness for middle school male students. J Dduc Res. 2012;55:271-97.
10. Sung IK. Monitoring growth in childhood : practical clinical guide. J Korean Med Assoc. 2009;52(3):211-24.
11. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva. 2010.
12. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 8th edition. Baltimore. 2010.
13. Eaton DK, Kann L, Kinchen S, Shanklin S, Ross J, Hawkins J, Wechsler H. Harris WA, Lowry R, Mcmanus T, Chyen D, Lim C, Whittle L, Brener ND. Youth risk behavior surveillance-United States, 2009. Morbidity and mortality weekly report. Surveillance Summaries. 2010;59(5):1-142.
14. Kwon HJ, Cho KO, Oh JW, Lee O, Kim YS. Association between levels of physical activity and self-rated health in Korean adolescents: the 2009 Korea youth risk behavior web-based survey. Korean J Phys Educ. 2012;51(5):253-61.
15. Ministry of Health and Welfare, National Youth Policy Institute. International comparative study on the life patterns of child and youth. 2009:32-77.
16. Kim Bs, Lee CS, Oh YS. Effects of after-school physical activity programs on improvement of physical fitness for middle school male students. J Educ Res. 2012;55:271-97.

17. Charreire H, Kesse-Guyot E, Bertrais S, Simon C, Chaix B, Weber C, Oppert JM. Associations between dietary patterns, physical activity (leisure-time and occupational) and television viewing in middle-aged French adults. *Br J Nutr.* 2011;105(5):1-8.
18. Lipnowski S, Leblanc CM. Canadian Paediatric Society, Healthy Active Living and Sports Medicine Committee. Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents. *Paediatr Child Health.* 2012;17(4):209-12.
19. Kim MS, Choi JH, Sin HC, Ju GJ, Yu UJ, Go HJ, Ga H, Sin SL, Park CH. Association of TV viewing and computer using habits with obesity and obesity related lifestyles. *Korean J Fam Med.* 2008;29(3):182-8.
20. Kaur H, Hyder ML, Poston WS. Childhood overweight: an expanding problem. *Treat Endocrinol.* 2003;2(6):375-88.
21. Bae JS, Joung HJ, Kim JY, Kwon KN, Kim YJ, Park SW. Validity of self-reported height, weight, and body mass index of the Korea youth risk behavior web-based survey questionnaire. *J Prev Med Public Health.* 2010;43(5):396-402.