

# 한국 청소년들의 알레르기성 비염과 근력운동빈도, 좌식시간 간의 연관성: 2016년 청소년 건강행태 온라인조사 활용

서울대학교 체육교육과<sup>1</sup>, 한국스포츠정책과학원<sup>2</sup>, 서울대학교 스포츠과학연구소<sup>3</sup>

김건희<sup>1</sup> · 박두용<sup>1</sup> · 이 온<sup>2</sup> · 김연수<sup>3</sup>

## Associations between Allergic Rhinitis and Frequency of Muscular Exercise and Sitting Time in Korean Adolescent from the 2016 Korean Youth's Risk Behavior Web-Based Study

Gun-Hee Kim<sup>1</sup>, Doo-Yong Park<sup>1</sup>, On Lee<sup>2</sup>, Yeon-Soo Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education, College of Education, Seoul National University, Seoul, <sup>2</sup>Korean Institute of Sport Science, Seoul,

<sup>3</sup>Institute of Sport Science, Seoul National University, Seoul, Korea

**Purpose:** The aim of this study was to analyze the association between allergic rhinitis and frequency of muscular exercise and sitting time in Korean adolescents.

**Methods:** We performed logistic regression analysis to calculate allergic rhinitis odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) about frequency of muscular exercise and sitting time measured by questionnaires.

**Results:** Students participating in muscular exercise over 5 days a week had lower OR than students not participating in muscular exercise (OR, 0.91; 95% CI, 0.84 – 0.98), and the groups whose sitting time were 5 to 10 hours, 10 to 15 hours, over 15 hours had much higher OR than the group participating in sitting time less than 1 hour (5–10 hours: OR, 1.23; 95% CI, 1.05–1.44; 10–15 hours: OR, 1.34; 95% CI, 1.15–1.55; ≥ 15 hours: OR, 1.39; 95% CI, 1.19–1.63).

**Conclusion:** We found that allergic rhinitis of Korean adolescents was associated with frequency of muscular exercise and sitting time.

**Keywords:** Adolescent, Allergic rhinitis, Resistance training, Sedentary behavior

Received: January 29, 2019 Revised: April 2, 2019

Accepted: April 9, 2019

Correspondence: Yeon-Soo Kim

Institute of Sport Science, Seoul National University,

1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea

Tel: +82-2-880-7894, Fax: +82-2-886-7804

E-mail: kys0101@snu.ac.kr

Copyright ©2019 The Korean Society of Sports Medicine

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서 론

알레르기성 비염은 천식, 아토피피부염과 함께 대표적인 알레르기 질환 중 하나로, 전 세계적으로 유병률이 약 10%에 달한다<sup>1</sup>. 질병관리본부에서 실시하는 국민건강영양조사에 따르면, 우리나라의 경우 성인 평균 알레르기성 비염 유병률이 2007년 12%였으나 2012년 16.8%, 2015년 17.9%로 지속적으로 상승하는 것으로 나타났으며<sup>2</sup>, 청소년은 2015년 알레르기성 비염의 의사진단율이 33.2%에 달하는 것으로 나타나 매우

빈번한 질환임을 알 수 있다<sup>3</sup>.

알레르기성 비염은 재채기, 코막힘, 가려움 등의 증상을 동반하여 일상생활에 악영향을 미치며<sup>4</sup>, 특히 집중력 저하를 유발하여 학업성취도에 부정적 영향을 미치고<sup>1</sup>, 수면장애, 우울, 불안 등의 문제를 야기한다<sup>5</sup>. 따라서 청소년기의 알레르기성 비염에 대한 예방 및 관리가 중요할 것으로 생각한다.

알레르기성 비염은 먼지, 진드기, 곰팡이 포자, 꽃가루 등 알레르겐에 의한 만성염증질환으로, 각종 항원에 대한 면역력 약화에 의해 나타난다. 따라서 면역력 강화를 위해 항원침입회피요법, 약물요법 등 다양한 방법을 이용하여 알레르기성 비염을 치료 또는 예방하고 있으나<sup>6</sup>, 현재 적용하는 방법들은 알레르기성 비염의 근본적 원인을 없애기보다는 일시적 증상을 완화시킬 뿐이며 장기적 약물사용은 부작용을 야기할 수 있어 보다 근본적이고 효과적인 치료방법이 필요하다<sup>7</sup>.

최근 만성질환의 예방 및 치료를 위한 면역력 강화 방법 중 하나로 운동이 점차 관심을 받고 있다<sup>8</sup>. 이에 따라 운동이 알레르기성 비염에 미치는 영향에 관한 연구도 다수 수행되었으며 긍정적인 연구결과를 보였다<sup>9,10</sup>. 하지만 선행연구의 대부분이 유산소 운동의 효과에만 초점을 두고 있어 근력운동이 알레르기성 비염에 미치는 영향에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 근력운동은 단순히 근육량 증가뿐만 아니라 각종 질병의 예방 및 치료 등 건강에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 익히 알려져 있으며<sup>8</sup>, 일부 연구에서는 알레르기성 비염과 유사한 알레르기성 질환인 천식 증상에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과를 보고하였다<sup>11</sup>. 따라서 근력운동 또한 알레르기성 비염에 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 보이나 알레르기성 비염과의 관련성을 입증하기 위한 추가 연구가 필요하다.

또한 운동 및 신체활동과는 별개로 신체적·정신적 건강에 많은 영향을 끼치는 것으로 알려진 좌식시간<sup>12</sup>은 이미 여러 선행연구에서 면역기능과 관련이 있는 것으로 보고하고 있다<sup>13,14</sup>. 좌식시간의 증가는 면역체계의 약화를 야기하여 질병 발생 위험을 증가시키며<sup>15</sup>, 청소년들의 장시간 좌식시간은 천식 등 호흡기 질환의 발생 위험을 높이는 것으로 나타났다<sup>16</sup>. 하지만 우리나라 청소년들이 대부분의 시간을 학업, TV 시청 그리고 컴퓨터 이용에 보내고 있으나 관련연구는 미비한 실정이다<sup>3</sup>. 최근 연구에서 좌식생활과 알레르기성 비염 간의 연관성을 확인하였으나 좌식시간을 학업시간과 취미활동시간으로 나누었으며, 좌식시간을 단 한 가지 기준으로 구분하여 분석하였기 때문에 두 변인 간 연관성을 관하여 보다 세부적인 추가 연구가 필요하다고 생각한다<sup>10</sup>.

따라서 본 연구에서는 제 12차(2016년) 청소년 건강행태

온라인조사를 통해 수집된 원시자료를 이용하여 우리나라 청소년들의 주당 근력운동 참여일수 및 좌식시간과 알레르기성 비염 간의 연관성을 분석하고 그 결과를 통해 우리나라 청소년의 알레르기성 비염의 예방과 관리를 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 대상 및 자료 수집 방법

본 연구는 우리나라 중·고등학생들의 건강행태를 파악하기 위해 정부 승인 통계조사로써 2005년부터 실시하고 있는 자기기입식 온라인 설문조사 ‘청소년 건강행태 온라인조사’ 중 2016년에 실시한 제 12차 조사의 원시자료를 이용하여 분석하였다. 원시자료는 질병관리본부 홈페이지에서 이용목적 및 활용 계획을 작성하여 자료요청 후 승인 받아 사용하였다.

본 설문조사의 대상은 전국 중·고등학생을 모집단 총화, 표본배분, 표본추출 단계를 거쳐 중·고등학교 800개교의 중1~고3 학생 67,983명이 선정되었으며, 2015년 6~7월 동안 조사를 실시한 결과 총 798개교 65,528명의 학생이 참여하여 96.4%의 조사 참여율을 보였다. 본 연구에서는 수면시간과 좌식시간의 합이 24시간 이상이거나 주요 변수의 결측치가 있는 인원을 제외한 총 52,723명의 자료를 최종분석을 위해 사용하였다.

### 2. 설문 내용과 변인 정의

#### 1) 독립 변인

본 연구에서는 주당 근력운동 참여일수와 주당 일평균 좌식 시간에 관한 설문내용을 독립 변인으로 이용하였다. 구체적인 문항 내용은 “최근 7일 동안, 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 역기들기, 아령, 철봉, 평행봉 같은 근육 힘을 키우는 운동(근력 강화 운동)을 한 날은 며칠입니다?” “최근 7일 동안 하루 평균 앉아서 보낸 시간이 몇 시간 정도입니다?”이다. 주당 근력운동일 수에 관한 응답은 원시자료를 ‘0일’, ‘1~2일’, ‘3~4일’, ‘5일 이상’의 4가지 범주로 재분류하였으며, 일 평균 좌식 시간은 주말과 주중에 나타나는 학습목적, 학습목적 이외의 좌식활동을 모두 고려하기 위해 다음의 수식을 이용하여 산출하였으며 ‘1시간 미만’, ‘1~5시간’, ‘5~10시간’, ‘10~15시간’, ‘15시간 이상’의 5가지 범주로 재분류하였다: 일 평균 좌식시간=[5×(주중 학습목적 좌식시간+주중 학습목적 외 좌식시

간)+2×(주말 학습목적 좌식시간+주말 학습목적 외 좌식시간)/7].

## 2) 종속 변인

본 연구의 종속변인은 알레르기성 비염 유병 여부로 구체적인 문항내용은 “태어나서 지금까지, 알레르기 비염이라고 의사에게 진단받은 적이 있었습니까?”이며, 그에 대한 응답은 ‘없다,’ ‘있다’의 2가지 범주로 구성되었다.

## 3) 보정 변인

선행연구 고찰을 통해서 본 연구의 결과에 영향을 미칠 수 있는 잠재적 혼란 변수를 선정하여 보정 변인으로 사용하였다. 성별은 ‘남,’ ‘여’로 구분하였고 비만정도는 입력된 신장과 몸무게를 토대로 체질량지수(body mass index [BMI], kg/m<sup>2</sup>)를 산출하였다. 생활습관에 대한 요인으로 주당 총 신체활동일수의 경우 “최근 7일 동안, 심장박동이 평상시보다 증가하거나, 숨이 찬 정도의 신체활동을(종류에 상관없이) 하루에 총합이 60분 이상 한 날은 며칠입니까?”에 대한 질문에 ‘0일,’ ‘1~2일,’ ‘3~4일,’ ‘5일 이상’의 4가지 범주로 재분류하였고 수면시간의 경우 “최근 7일 동안, 잠자리에 든 시각과 일어난 시각은 보통 몇 시, 몇 분입니까?”에 대해 다음의 수식을 사용하여 연속변수로써 분석에 이용하였다: 수면시간=[5×(주중 잠자리에 든 시간-주중 일어난 시간)-2×(주말 잠자리에 든 시간-주말 일어난 시간)/7].

알레르기성 비염에 영향을 미치는 기타 요인으로써 음주, 흡연은 “지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워본 적이 있습니까?”와 “지금까지 1잔 이상 술을 마셔본 적이 있습니까?”에 대한 질문에 ‘있다,’ ‘없다’로 구분하였으며 약물복용유무는 “지금까지 습관적으로, 또는 일부러 약물을 먹거나 부탄가스, 본드 등을 마신 적이 있습니까?”라는 질문에 ‘있다,’ ‘없다’로 구분하여 분석 시 사용하였다. 식습관(패스트푸드, 카페인)의 경우 “최근 7일 동안, 피자, 햄버거, 치킨 같은 패스트푸드를 얼마나 자주 먹었습니까?” “최근 7일 동안, 핫식스(HOT6), 레드불(RedBull), 박카스와 같은 고카페인(또는 에너지) 음료를 얼마나 자주 마셨습니까?”라는 각각의 질문에 ‘주 1~6번’ 섭취 시 ‘매일 먹지 않음,’ ‘매일 1~3번’ 섭취 시 ‘매일 먹음’으로 구분하여 분석 시 사용하였다. 경제 상태의 경우 “가정의 경제적 상태는 어떻습니까?”라는 질문에 ‘상,’ ‘중상’일 경우 ‘높은 경제 상태,’ ‘중’일 경우 ‘중간 경제 상태’ ‘하,’ ‘중하’일 경우 ‘낮은 경제 상태’로 구분하여 분석 시 사용하였다. 거주 지역은 조사 당시 시·도 내의 시·군·구를 ‘대도시,’ ‘중소도시,’

‘군 지역’으로 분류한 자료 그대로를 사용하여 분석하였다. 스트레스 인지 정도는 “평상 시 스트레스를 얼마나 느끼십니까?”라는 질문에 매우 낮음부터 매우 높음까지 총 5개의 단계로 구성하여 분석에 이용하였다.

## 3. 자료 처리 방법

모든 자료는 STATA ver. 14.1 (STATAcorp., College Station, TX, USA)을 사용하여 분석하였으며, 한국 청소년의 대표값을 산출하기 위하여 복합표본설계 분석방법을 사용하였다. 대상자들의 일반적인 특성, 근력운동 일수, 좌식시간 및 알레르기성 비염 유병여부를 실수와 백분율을 이용하여 기술하였으며, 독립변인과 종속변인 간의 관련성을 확인하기 위해 복합표본로지스틱 회귀분석을 실시하여 교차비(odds ratio [OR])와 95% 신뢰구간(confidence interval [CI])을 산출하였다. 혼란변인에 의한 영향을 제거하기 위하여 보정변인을 투입하여 분석하였다. 모든 통계분석의 유의수준은  $p<0.05$ 로 설정하였다.

## 결 과

본 연구에서의 인구사회학적 변인은 Table 1에 명시하였다. 본 연구의 대상자는 12세~18세의 중·고등학생 52,723명이었으며, 알레르기성 비염 유병 경험이 있는 그룹(rhinitis [RH])은 18,495명(35.1%), 알레르기성 비염 유병 경험이 없는 그룹(non-RH)은 34,228명(64.9%)이었다. 두 그룹 간 인구사회학적 변인의 차이를 알아보기 위해 평균비교를 실시한 결과, RH 그룹이 non-RH 그룹에 비해 높은 연령, 낮은 남학생 비율, 높은 BMI, 낮은 수면시간, 낮은 흡연 경험 비율, 높은 음주 경험 비율, 높은 중소도시 거주 비율의 특성을 가지고 있었으며, 사회경제적 지위가 높은 학생의 비율과 학업성적이 높은 학생 그리고 스트레스 인지도가 높은 학생의 비율이 높았다( $p<0.001$ ). 또한, RH 그룹이 하루 평균 좌식시간이 1시간 미만인 학생의 비율과 주당 신체활동 참여일이 1일 미만인 학생의 비율은 낮았으나, 주당 1회 미만 근력운동에 참여한 학생의 비율은 높았다( $p<0.001$ ). 그 외 다른 변인에서는 유의미한 결과가 나타나지 않았다.

Table 2에서는 알레르기성 비염과 주당 근력운동 참여일수, 좌식생활에 대한 연관성을 알레르기성 비염을 유발하는 여러 위험요인들을 보정하여 확인하였다. 근력운동 참여일수가 주 5회 이상인 집단의 경우 알레르기성 비염에 대한 교차비가 아무것도 보정하지 않았거나 성별과 나이만 보정했을 때, 각각 10%, 9% 감소하는 것을 확인할 수 있었고(OR, 0.90; 95% CI,

**Table 1.** General characteristics of the subjects

Characteristics	Total (n=52,723)		p-value
	Non-RH (n=34,228)	RH (n=18,495)	
Age (yr)	15.01±1.74	15.15±1.71	<0.001
Male sex (%)	51.44	49.32	<0.001
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	21.06±3.31	21.15±3.30	<0.001
Sleep time per day (hr)	6.32±1.46	6.12±1.46	0.004
Daily fast food intake (%)	0.91	0.95	0.642
Daily caffeine drink intake (%)	0.79	0.74	0.526
Sitting time, <1 hour (%)	2.45	1.72	<0.001
Resistance training, <1 day (%)	50.39	52.60	<0.001
Total physical activity, <1 day (%)	37.17	35.06	<0.001
Smoke status (%)	14.55	13.49	0.001
Alcohol status (%)	37.65	38.64	0.025
Small & medium cities (%)	47.30	49.67	<0.001
High socioeconomic status (%)	35.80	38.32	<0.001
High school grade (%)	36.65	43.62	<0.001
Drug status (%)	0.51	0.45	0.420
High cognitive Stress (%)	8.77	10.88	<0.001

Values are presented as mean±standard deviation for age, BMI, sleep time per day.

RH: rhinitis, BMI: body mass index.

**Table 2.** Association between the number of days of muscular exercise per week, daily sitting time and allergic rhinitis

Variable	Non-adjusted OR	Age-sex adjusted OR	Multivariable adjusted model
No. of days participating in muscular exercise per week			
0	Reference	Reference	Reference
1–2	0.96 (0.91–1.01)	0.97 (0.92–1.02)	0.96 (0.92–1.02)
3–4	0.97 (0.90–1.03)	0.98 (0.91–1.05)	0.97 (0.91–1.04)
≥5	0.90 (0.84–0.97)	0.91 (0.84–0.98)	0.90 (0.83–0.98)
p-trend	0.018	0.040	0.028
Daily sitting time (hr)			
<1	Reference	Reference	Reference
1–5	1.12 (0.95–1.30)	1.12 (0.97–1.31)	1.11 (0.95–1.30)
5–10	1.29 (1.11–1.51)	1.29 (1.11–1.51)	1.23 (1.05–1.44)
10–15	1.48 (1.28–1.71)	1.47 (1.26–1.70)	1.3 (1.15–1.55)
≥15	1.65 (1.41–1.93)	1.61 (1.37–1.89)	1.39 (1.19–1.63)
p-trend	<0.001	<0.001	<0.001

Multivariable model adjusted age, sex, total physical activity per week, body mass index, alcohol status, smoke status, drug status, fast food consumption, caffeine consumption, socioeconomic status, sleep time, city type, school type, school grade, cognitive stress.

OR: odds ratio.

0.84–0.97; OR, 0.91; 95% CI, 0.84–0.98). 다양한 위험요인들을 보정했을 때에도 주 5일 이상의 근력운동참여가 알레르기성 비염의 교차비 감소와 연관됨을 확인할 수 있었다(OR, 0.90; 95% CI, 0.83–0.98).

좌식시간의 경우, 일일 좌식시간이 5시간 이상일 때 알레르

기성 비염에 대한 교차비가 증가하였고 15시간 이상의 좌식생활을 하는 그룹에서는 여러 보정변인을 추가하였을 때(OR, 1.39; 95% CI, 1.19–1.63), 아무것도 보정하지 않았을 때(OR, 1.65; 95% CI, 1.41–1.93)보다 알레르기성 비염에 대한 교차비 가 26% 덜 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 특히 다양한

위험요인을 보정했음에도 불구하고 좌식시간이 5시간씩 증가 할 때마다 알레르기성 비염에 대한 교차비가 점차 높아지는 것을 확인하였다(5~10시간: OR, 1.23; 95% CI, 1.05~1.44; 10~15시간: OR, 1.34; 95% CI, 1.15~1.55; 15시간 이상: OR, 1.39; 95% CI, 1.19~1.63).

## 고 찰

본 연구에서는 2016년 청소년 건강행태 온라인 조사 원시자료를 이용하여 우리나라 청소년들의 주당 근력운동 참여일수와 일일 좌식시간이 알레르기성 비염과 어떤 연관성을 가지는지 확인하였다. 알레르기성 비염에 영향을 주는 변인들을 보정하였을 때, 근력운동에 주당 5일 이상 참여한 경우 하루도 참여하지 않는 경우보다 알레르기성 비염에 대한 위험이 낮았으며, 일일 좌식시간이 증가함에 따라 알레르기성 비염에 대한 위험이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

여러 선행 연구에서 지속적인 신체활동 참여는 알레르기성 비염 위험을 감소시킨다고 보고하고 있다. Lim 등<sup>10</sup>의 연구에서는 주당 신체활동 참여일수가 3일 이상일 경우 그렇지 않은 그룹에 비해 알레르기성 비염의 위험이 낮았으며, Kohlhammer 등<sup>17</sup>은 신체활동에 참여하지 않는 사람은 주당 3회 이상의 고강도 신체활동에 참여한 사람보다 알레르기 비염 증상에 대한 위험이 1.77배 높다고 보고하였다. 반면에 일부 연구에서는 신체활동과 알레르기성 비염 간의 유의한 연관성이 나타나지 않거나<sup>18</sup>, 오히려 신체활동이 알레르기성 비염의 위험을 높이는 것으로 나타나<sup>19</sup> 신체활동의 종류와 참여빈도와 알레르기성 비염의 발생 위험에 관한 의견이 분분한 실정이다.

본 연구에서는 주당 참여하는 신체활동 중 근력운동 참여빈도에 관하여 연구한 결과, 주 5회 이상 근력운동에 참여하는, 즉 근력운동 참여빈도가 높은 청소년의 경우, 알레르기성 비염 위험이 낮아지는 것을 확인하였다. 이와 관련하여 근력운동이 알레르기성 비염에 미치는 영향을 직접적으로 증명한 선행연구는 없으나, Oh 등<sup>20</sup>의 연구에서 중학생들을 대상으로 12주간 근력운동 프로그램을 적용한 결과, 알레르기성 비염 진단 기준으로 활용되는 항체인 면역글로불린 E (immunoglobulin E [IgE])<sup>21</sup>의 수준이 낮아지고 알레르기성 비염의 증상이 완화되었다는 결과를 보였다. 또한 Moreira 등<sup>22</sup>의 연구에서는 아이들을 대상으로 12주간 복합운동을 실시한 결과 천식 증상의 악화는 없었으며, 오히려 혈청 IgE 수준이 낮아지는 것으로 나타났고, Firrincieli 등<sup>23</sup>의 연구에서는 규칙적인 근육활동은 천식, 알레르기성 비염에 영향을 미치는 염증활동을 억제하는

것으로 보고하였다. 따라서 근력운동은 면역기능의 강화와 염증반응 약화를 도모함으로써 알레르기성 비염에 대한 반응 및 위험을 낮추는 것으로 생각되나 운동효과의 기전에 대한 세부적인 연구가 필요하며, 일부 연구에서는 운동 중재를 적용하였으나 운동 전후 IgE 수치상 유의한 차이가 나타나지 않아<sup>24</sup> 추가적인 연구를 통한 검증이 필요하다.

본 연구의 결과로 5시간 이상의 일일 좌식시간은, 1시간 미만의 좌식시간보다 알레르기성 비염에 대한 위험이 높아지는 것으로 나타났는데, Mitchell 등<sup>25</sup>은 일일 5시간 이상 TV를 시청하는 청소년이 1시간 미만 TV를 시청하는 청소년에 비해 알레르기성 비염 위험이 높아진다고 하였으며, Lim 등<sup>10</sup>의 연구에서는 학업을 위한 좌식시간이 6시간 이상인 학생들이 6시간 미만인 학생들보다 알레르기성 비염의 위험이 높아지는 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

알레르기성 비염과 좌식시간 간의 연관성을 설명하는 기전은 명확히 밝혀진 바 없다. 하지만 선행연구에 따르면 좌식시간이 증가할수록 야외활동시간이 줄어 실내에 잔존하는 알레르기성 항원에 노출될 가능성이 높아지는 것으로 나타났다<sup>17</sup>. 또한 좌식시간의 증가로 인한 근 수축의 감소는 에너지소비량 감소로 이어져 염증 반응을 일으키는 반응성 산소종과 다양한 항염증성 사이토카인의 증가를 야기하여<sup>26</sup>, 이러한 염증반응에 지속적으로 노출될 경우 과민반응으로 이어져 알레르기성 비염을 유발하는 것으로 나타났다<sup>27</sup>. 따라서 장시간의 좌식시간은 실내의 알레르기항원에 대한 노출시간 증가와 근수축감소로 인한 면역력 감소를 유발하여 알레르기에 대한 과민반응을 야기하게 되고 알레르기성 비염에 연관되어 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 건강행태와 알레르기성 비염에 대한 연구로써 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫 번째는 횡단연구로써 연구 결과의 인과성을 설명하기 어렵다. 하지만 혼란변인을 보정함으로써 좌식생활, 근력운동 참여일수와 알레르기성 비염의 독립적인 관계를 확인할 수 있었다.

두 번째는 실험연구가 아닌 관찰연구로 연구결과의 일반화에 대한 문제가 발생할 수 있다. 하지만 연구에 사용된 자료는 대규모 코호트 자료이며, 국가에서 시행된 설문조사로 가중치를 적용하여 표본으로써 국내 청소년이라는 모집단을 반영하였으므로 이에 대한 제한점을 보완하였다. 세 번째로 자료수집에 설문을 사용하였으므로 신체활동 및 좌식시간 등 수집된 자료에 대한 신뢰도가 떨어질 가능성이 높다. 하지만 좌식시간과 수면시간의 합이 24시간 이상 되는 사람의 경우 결측치로 제외하였기 때문에 이에 대한 가능성은 최소화시켰다.

결론적으로 본 연구에서는 청소년들의 학업성취도와 일상 생활에 큰 장애를 일으키는 알레르기성 비염은 좌식시간 및 주당 근력운동 참여빈도와 밀접한 연관성을 가지며, 중학생과 고등학생의 주당 근력운동 참여일수와 좌식시간이 알레르기성 비염과 가지는 연관성이 다름을 확인하였다. 현재까지 알레르기성 비염과 좌식시간, 근력운동의 효과를 검증하기 위해 통제된 실험연구로 진행된 사례가 없으므로 추후 연구에서는 장시간 앉아있는 학생들을 대상으로 근력운동 프로그램이 알레르기성 비염에 미치는 영향을 확인하는 연구가 필요하다.

### Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

### ORCID

Gun-Hee Kim	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2279-8466">https://orcid.org/0000-0003-2279-8466</a>
Doo-Yong Park	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7763-0412">https://orcid.org/0000-0001-7763-0412</a>
On Lee	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9871-2310">https://orcid.org/0000-0001-9871-2310</a>
Yeon-Soo Kim	<a href="https://orcid.org/0000-0003-1447-0196">https://orcid.org/0000-0003-1447-0196</a>

### References

1. Kim CW. Current Update on Allergic Rhinitis. *Korean J Med* 2012;82:298-303.
2. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3). Daejeon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
3. Ministry of Education; Ministry of Health & Welfare; Korea Centers for Disease Control and Prevention. The 11th Korea youth risk behavior web-based survey, 2015. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
4. Jo YM, Lee JS. Factors affecting allergic diseases in general high school students. *J Health Stat Inform* 2016;41:297-306.
5. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008. *Allergy* 2008;Suppl 86:8-160.
6. Choi BW. Pharmacologic therapy in allergic rhinitis. *Korean J Med* 2001;61:674-9.
7. Poole JA, Rosenwasser LJ. The role of immunoglobulin E and immune inflammation: implications in allergic rhinitis. *Curr Allergy Asthma Rep* 2005;5:252-8.
8. Kang SM, Lee WJ, Kim JH. A study on the impact of different intensities of weight training on immunue functions and CBC 8 Class. *J Sport Leis Stud* 2010;40:647-58.
9. Fu H, Yu P. The effect of aerobic exercise on serum IL-4 and TNF-alpha of patients with allergic rhinitis. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2013;27:1321-3.
10. Lim MS, Lee CH, Sim S, Hong SK, Choi HG. Physical activity, sedentary habits, sleep, and obesity are associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents. *Yonsei Med J* 2017;58:1040-6.
11. Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, Spengler CM. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013;43:1157-70.
12. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, et al. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care* 2008;31:661-6.
13. Gleeson M. Immune function in sport and exercise. *J Appl Physiol* (1985) 2007;103:693-9.
14. Simpson RJ, Guy K. Coupling aging immunity with a sedentary lifestyle: has the damage already been done? A mini-review. *Gerontology* 2010;56:449-58.
15. Kwon HK, Ha CD, Kang HS. Effects of sedentary behavior modification on an exercise intervention-induced improvements in body fatness and metabolic syndrome in obese women. *Korean J Obes* 2012;21:115-23.
16. Chen YC, Tu YK, Huang KC, Chen PC, Chu DC, Lee YL. Pathway from central obesity to childhood asthma: physical fitness and sedentary time are leading factors. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;189:1194-203.
17. Kohlhammer Y, Zutavern A, Rzehak P, Woelke G, Heinrich J. Influence of physical inactivity on the prevalence of hay fever. *Allergy* 2006;61:1310-5.
18. Byberg KK, Eide GE, Forman MR, Juliusson PB, Oymar K. Body mass index and physical activity in early childhood are associated with atopic sensitization, atopic dermatitis and asthma in later childhood. *Clin Transl Allergy* 2016;6:33.
19. Han JY, Park HS. Prevalence of allergic diseases and its related factors in Korean adolescents-using data from the 2013 Korea youth risk behavior web-based survey. *J Korean Data Inf Sci Soc* 2016;27:155-68.
20. Oh KH, Kim JS, Yoo YC. The effect of moderate exercise on Th cytokines and IgE of middle school students with type 1 allergic symptoms and depressive tendency. *Exerc Sci* 2013;22:329-41.
21. Ko YI. Diagnosis of allergic rhinitis. *Korean J Med* 2013;85: 452-6.

22. Moreira A, Delgado L, Moreira P, Haahtela T. Does exercise increase the risk of upper respiratory tract infections? *Br Med Bull* 2009;90:111-31.
23. Firrincieli V, Keller A, Ehrensberger R, et al. Decreased physical activity among head start children with a history of wheezing: use of an accelerometer to measure activity. *Pediatr Pulmonol* 2005;40:57-63.
24. Oh SD, Cho JY. The change of body composition and immunoglobulin on combined exercise intensity in the post menopausal obese women. *Korean J Growth Dev* 2012;20: 229-38.
25. Mitchell EA, Beasley R, Bjorksten B, et al. The association between BMI, vigorous physical activity and television viewing and the risk of symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema in children and adolescents: ISAAC Phase Three. *Clin Exp Allergy* 2013;43:73-84.
26. Gratas-Delamarche A, Derbre F, Vincent S, Cillard J. Physical inactivity, insulin resistance, and the oxidative-inflammatory loop. *Free Radic Res* 2014;48:93-108.
27. Konno A, Terada N, Okamoto Y. Effects of female hormones on the muscarinic and alpha 1-adrenergic receptors of the nasal mucosa: an experimental study in guinea pigs. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1986;48:45-51.