

국내외 기준에 따른 소아청소년의 저체중, 과체중, 비만 유병률 분석*

한창숙** · 김수희*** · 김효경****

I. 서 론

1. 연구의 필요성

비만은 당뇨, 심혈관계 질환 및 암 등을 포함하여 수많은 만성질환에 대한 주요 위험 요소이며, 빠르게 증가하고 있어 세계적인 건강 문제라고 할 수 있다(World Health Organization [WHO], 2014). 아동기와 청소년기의 비만은 성인기의 비만으로 이어질 가능성이 높고 사회적 고립이나 자살과 같은 심리, 사회적 문제를 일으킬 수 있으므로 더욱 관리가 필요하다(Lee, 2015).

비만과 더불어 소아청소년기의 저체중도 중요한 건강문제이다. 최근 우리사회는 미디어의 영향으로 이상적인 체형에 대한 왜곡된 인식을 가질 수 있어 바람직한 체형인식에 대한 관심이 요구된다. 특히 소아청소년기는 외모에 대한 관심이 커가는 시기로 왜곡된 체형인식은 저체중으로 이어질 수 있다(Lee, 2019). 저체중은 추후 성인이 되었을 때에도, 낮은 골밀도, 골다공증,

골절과 같은 만성질환과 근골격계 질환의 위험을 증가시킬 수 있으므로 치명적인 건강 문제라 할 수 있다(Sabhaney et al., 2014).

소아청소년의 비만과 저체중과 관련된 질병을 예방하기 위해서는 현황 파악이 선행되어야 하고, 현황파악을 위해서는 정확한 분류가 중요하다. 성인은 체질량지수(Body Mass Index, BMI)의 기준으로 체중 분포도의 구별이 비교적 명확한 편이나, 소아청소년의 경우는 빠른 성장속도로 인해 체중 분포도를 파악함에 있어 진단기준이 모호하다(Li et al., 2016). 이러한 소아청소년의 체중 분포도를 정확히 사정하기 위해 그동안 여러 기준들이 개발되어 왔다. IOTF (The International Obesity Task Force)에서는 브라질, 영국, 홍콩, 네덜란드, 싱가포르, 미국의 국가 데이터를 활용하여 2세~18세까지의 소아청소년들을 위한 비만 및 저체중 기준을 설정하였다(Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls, & Jackson, 2007). WHO에서도 2007년에 WHO 성장 참조표를 제시하였는데, 1977년 미국의 국립보건통계센터(National

* 이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2017R1D1A1B03032183).

** 한림대학교 간호대학, 박사과정 (https://orcid.org/0000-0001-6360-5507)

*** 한림대학교 간호대학 간호학연구소 조교수(교신저자 E-mail: shkim8312@hallym.ac.kr) (https://orcid.org/0000-0003-4850-8105)

**** 한림대학교 간호대학, 석사과정(https://orcid.org/0000-0002-3323-8774)

• Received: 9 November 2019 • Revised: 2 December 2019 • Accepted: 20 December 2019

• Address reprint requests to: Kim, Suhee

School of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Hallym University
1, Hallymdaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do, Republic of Korea
Tel: 82-33-248-2718 Fax: 82-33-248-2734 E-mail: shkim8312@hallym.ac.kr

Health Statistics Center, NHSC)의 자료를 바탕으로 WHO의 아동성장기준 자료를 보완하여 5세~19세 소아청소년 기준을 재구성하였다(Onis et al., 2007). 이와 더불어 한국에서도 1967년부터 약 10년 주기로 신체계측 조사결과에 근거하여 신체발육 표준치를 발표하고 있으며, 2017년 한국질병관리본부(Korean Centers for Disease Control and Prevention, KCDC)에서는 1997년과 2005년에 실시한 신체발육 측정조사를 활용하여 2세~18세 소아청소년들을 남녀로 구분하여 연령별 BMI 기준을 제시하였다(Kim et al., 2018).

이처럼 소아청소년의 저체중 및 비만에 대한 기준은 국내외에 다양하게 존재한다. 그러나 이러한 기준에 대한 연구는 저체중과 비만으로 인한 건강문제에 초점을 둔 연구들에 비해 상대적으로 매우 부족하다. 국내외 기준을 활용한 연구들을 살펴보면, 한 가지 기준을 사용하여 이탈리아, 네덜란드 등 한 나라의 소아청소년 체중 분포도를 확인한 연구들(Rosati et al., 2014; Schönbeck, Van Dommelen, HiraSing, & van Buuren, 2015)과 국제 기준 또는 각 나라에서 개발한 기준을 통하여 저체중률과 비만율의 차이를 비교한 연구들이 있다(Ahn, Choi, & Sohn, 2013; Baya Botti, Perez Cueto Eulert, Monllor, & Kolsteren, 2010; Bovet et al., 2011; Montazerifar, Karajibani, Rakhshani, & Hashemi, 2009; Shields, & Tremblay, 2010). 한국에서도 국내 기준과 국제 기준들을 활용하여 소아청소년의 체중 분포도를 비교한 연구가 존재한다(Ahn et al., 2013; Khang & Park, 2011). Khang과 Park (2011)의 연구는 4가지 기준(IOTF, US CDC, WHO, KCDC)을 활용하여 1998년, 2001년, 2005년, 2007년 국민건강영양조사 자료를 가지고 2세~19세의 소아청소년의 비만 변화의 추세를 조사하였다(Khang, & Park, 2011). Ahn과 동료들은 2007년 강원도 지역에 있는 초등학교 4곳에서 편의 표출한 자료를 활용하여 9세~11세의 학생들의 체중 분포도를 KCDC, WHO, IOTF 기준으로 구분하여 비교하였다(Ahn et al., 2013). 하지만, 현재 소아청소년들의 성장발달 속도는 매우 빠르게 변화하고 있어 10년 전의 자료와 차이가 있을 수 있고, 비만뿐 아니라 저체중에 대한 현황 파악도 중요하며, 한 지역에 대한 소아청소년의 체중 분포도를 한국 전체 소아청소년

년의 체중 분포도로 파악하기에는 어려움이 있을 수 있다.

따라서 본 연구는 교육부에서 전국적으로 시행한 2016 학생 건강검사 표본통계 자료를 활용하여 국내 소아청소년들의 저체중 및 비만의 체중 분포도에 대한 현황을 파악하고, 국제적 기준들(WHO, IOTF)과 국내 기준(KCDC)을 적용하여 체중 분포 정도를 비교함으로써 기준들의 차이를 확인하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 소아청소년들의 체질량 분포도를 확인하고, 국내외 기준을 적용하여 체질량 분포도 차이를 비교하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 성별에 따른 체질량 분포의 차이를 확인한다.
- 남자와 여자 소아청소년의 학년별 체질량 분포를 확인한다.
- 학교급별에 따른 체질량 분포의 차이를 확인 한다.
- 국내의 기준(KCDC, WHO, IOTF)으로 분류한 저체중, 정상, 과체중, 비만의 평균 BMI 값의 차이를 확인한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 2016 학생 건강검사 표본통계 자료를 이용하여 소아청소년의 체질량 분포와 국내외 기준을 적용하여 체질량 분포의 차이를 비교하기 위한 이차자료 분석 조사연구이다.

2. 연구대상 및 자료수집방법

우리나라에서는 학교보건법에 근거하여 교육부에서 초등학교, 중학생, 고등학생들을 대상으로 신체발달상황, 건강검진, 건강조사 등 학생 건강검사를 시행하고 있다. 대상자별 검사항목은 다르나, 키와 몸무게를 통한 신체발달상황은 초·중·고등학교 전 학년을 대상으로 매년 시행하고 있다. 학생 건강검사는 전국적으로 모든 학생들을 대상으로 시행하나, 표본설계를 통해 표본학교 및 학생을 표집하여 학교보건 정책 수립을 위한 학

생건강 실태분석을 시행하고 있다(Korean Educational Development Institute, 2017). 또한 학생 건강검사 표본통계 자료는 정보공개시스템에 의해 개인정보를 삭제한 정보들을 신청자에 한해 제공하고 있다.

표본학교 선정을 위한 표본설계는 층화집락추출법으로, 먼저 시도별, 도시 규모별, 집락별로 표본학교를 비례 확률 표집법을 이용하여 추출한다. 그 다음 추출된 학교에서 학년별로 1개 학급을 선정하여 해당 학급의 학생을 전수 조사한다. 2016년 표본학교 수는 초등학교 250개, 중학교 255개, 고등학교 260개로 총 765개이며, 학생 수는 82,883명이다(Korean Educational Development Institute, 2017). 이에 본 연구에서는 키와 몸무게에 대한 결측치가 하나도 없어 82,883명이 모두 연구 대상자이다.

3. 연구 도구

1) BMI (Body Mass Index)

키와 체중을 직접 측정하여 체중(kg)을 키의 제곱(m^2)으로 나눈 값이다. 초등학교 1학년 및 4학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년은 국민건강보험법상의 검진기관을 방문하여 측정하였고, 그 외 나머지 학년은 해당 학교의 교직원이 시행하였다(Korean Educational Development Institute, 2017).

2) 소아청소년 저체중 및 비만에 대한 국내외 기준

(1) IOTF (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007): IOTF에서는 성별과 연령을 구별하여 2세에서 18세까지의 저체중, 정상, 과체중, 비만의 기준을 제시하였다. IOTF의 특징은 18세 연령에서 BMI $16.0m/kg^2$, $17.0m/kg^2$, $18.5m/kg^2$, $25.0m/kg^2$, $30.0m/kg^2$ 의 중간 지점을 통과하도록 설정하여 성인의 저체중, 과체중, 비만의 절단점과 연결된다. 즉 18세 연령에서 BMI $30.0m/kg^2$ 이상인 경우 비만, BMI $25.0m/kg^2$ 이상 $30.0m/kg^2$ 미만인 경우 과체중, BMI $18.5m/kg^2$ 이상 $25.0m/kg^2$ 미만인 경우 정상, BMI $17.0m/kg^2$ 이상 $18.5m/kg^2$ 미만인 경우 1단계 저체중(mild), BMI $16.0m/kg^2$ 이상 $17.0m/kg^2$ 미만인 경우 2단계 저체중(moderate), BMI $16.0m/kg^2$ 미만인 경우 3단계 저체중(severe)으로 분류하였다.

(2) WHO (Onis et al., 2007): WHO는 성별을 구분하여 각 연령에 대한 BMI-z score를 계산하여 5세에서 19세의 기준을 제시하였다. BMI-z score 상 +2SD (Standard Deviation) 이상인 경우 비만으로, +1SD보다 크지만 +2SD보다 작은 경우 과체중, -2SD보다 작은 경우 저체중, -3SD보다 작은 경우 심각한 저체중으로 구분하였다. +1SD과 +2SD인 과체중과 비만의 기준은 19세의 BMI $25m/kg^2$ 와 $30m/kg^2$ 과 동일하게 설정하였다.

(3) KCDC (Kim et al., 2018): KCDC에서는 성별과 연령을 구별하여 만 2세에서 18세까지의 BMI 백분위수를 제시하였다. KCDC에서는 비만을 연령별 BMI 95백분위수 이상, 과체중을 연령별 체질량지수 85백분위수 이상 95백분위수 미만, 저체중을 연령별 체중 5백분위수 미만으로 선별기준을 정하였고, 쇠약증(wasting)을 연령별 체질량지수 5백분위수 미만으로 정의하였다. 본 연구에서는 KCDC에서 제시한 저체중의 선별기준 대신 쇠약증을 저체중의 선별기준으로 보아 연령별 BMI 95백분위수 이상을 비만, 연령별 체질량지수 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중, 연령별 체질량지수 5백분위수 미만을 저체중, 연령별 체질량지수 5백분위수 이상 85백분위수 미만을 정상으로 정의하였다.

4. 자료 분석

2016 학생 건강검사 표본통계 자료는 학교 및 학급의 2단계의 추출단계를 거쳐 선정되어 표본 추출과정을 반영한 설계가중치와 표본과 모집단 간 무응답 혹은 층화변수로 반영되지 않은 요인(성별)에 의해 발생 가능한 차이를 보정하기 위한 벤치마킹 보정 가중치가 존재하여 설계가중치와 벤치마킹 보정 가중치를 고려한 최종가중치를 제공하여 표본을 통해 우리나라 전체 초·중·고등학생을 대표할 수 있도록 하였다(Korean Educational Development Institute, 2017). 본 연구는 IBM SPSS statistics 21.0 프로그램을 이용하여 자료의 기술통계와 단변량 분석을 시행하였다. 첫째, 남자와 여자 소아청소년의 학년별 체질량 분포는 빈도와 백분율을 산출하였고, 둘째, 성별에 따른 체질량

분포의 차이는 X^2 -test 분석을 시행하였다. 셋째, 학교 급별에 따른 체질량 분포의 차이는 X^2 -test 분석을 시행하였고, 마지막으로 국내의 기준(KCDC, WHO, IOTF)에서 제시한 저체중, 정상, 과체중, 비만의 평균 BMI 값의 차이는 ANOVA 분석을 시행하였다. 기술통계를 제외한 모든 분석은 최종가중치를 적용하였다.

III. 연구 결과

1. 소아청소년의 체질량 분포

IOTF 기준에 따르면, 한국 초등학교 1학년부터 고등학교 3학년까지 저체중의 비율은 6.7%이고, 과체중의 비율은 20.8%, 비만의 비율은 7.1%이다. WHO 기준에 따르면, 저체중은 1.6%이고, 과체중의 비율은 21.3%, 비만의 비율은 11.8%이다. 마지막으로 한국 KCDC 기준에 따르면, 저체중은 5.8%, 과체중은 10.1%, 비만은 13.0%이다(Table 3).

1) 남자 소아청소년의 학년별 체질량 분포

남자 소아청소년은 총 42,246명이며, IOTF 기준에 의한 저체중은 5.5%, 정상 체중 60.8%, 과체중 24.0%, 비만 9.7%이다. 그 중 저체중의 비율은 초등학교 6학년 때 3.5%로 가장 낮은 수치였다가 고학년이 될수록 조금씩 증가하여 고등학교 3학년에는 7.1%로 가장 높았고, 비만율은 초등학교 3학년 때 11.9%를 정점으로 점차 감소하였다. WHO의 기준에 따르면 저체중은 1.8%, 정상 체중 58.0%, 과체중 23.2%, 비만 16.9%이다. 저체중 비율은 모든 학년에서 비교적 낮고 일정(1.0%~2.8%)하게 유지되었고, 비만율은 초등학교 5학년 때 24.9%로 가장 높으나, 학년이 올라갈수록 비만율은 점차 감소하였다. KCDC 기준에 따르면 저체중 6.1%, 정상 체중 68.4%, 과체중 10.5%, 비만 15.0%로 나타났다. 저체중의 비율은 4.7%~7.3%로 초등학교 6학년(4.7%)을 최저로 그 후로는 조금씩 증가하여 고등학교 1학년에서는 7.3%로 높은 비율을 보였다. 비만율이 가장 높은 시기는 고등학교 2학년(17.6%)이었고 가장 낮은 시기는 초등학교 1학년(12.1%)으로 학년이 높아질수록 비만율은 대체로 증가하였다(Table 1).

2) 여자 소아청소년의 학년별 체질량 분포

여학생은 총 40,637명으로, IOTF 기준에 의하면 저체중은 8.1%, 정상 체중 70.2%, 과체중 17.3%, 비만 4.4%이다. 그 중 저체중 비율은 고등학교 3학년 때 10.3%로 가장 높았고, 비만율은 전 학년이 비교적 낮게(3.1%~5.9%) 나타났다. WHO에 따른 기준에서는 저체중 1.3%, 정상 체중 73.3%, 과체중 19.2%, 비만 6.3%로, 모든 학년에서 저체중의 비율은 낮고 비슷(0.5%~2.2%)하였다. 과체중률과 비만율은 초등학교 5학년(24.4%, 9.6%)에서 가장 높았고, 학년이 진행될수록 점차 감소하는 추세였다. KCDC 기준에 따르면 저체중 5.4%, 정상 체중 74.1%, 과체중 9.7%, 비만 10.8%이다. 초등학교 4학년 저체중 비율이 8.2%로 다른 학년에 비해 높게 나타났으며, 초등학교 4학년 이후로는 감소하는 경향을 보였다. 비만율은 고등학교 2학년(14.7%)과 고등학교 3학년(14.4%)에서 높았고 학년이 진행 될수록 대체로 증가하는 경향을 보였다(Table 2).

2. 성별에 따른 체질량 분포의 차이

성별에 따른 체질량 분포의 차이를 살펴보면 통계적으로 유의하게 WHO와 KCDC에서는 남학생의 저체중 비율이 더 높게 나타났으나 IOTF에서는 여학생이 더 높았다. 과체중과 비만율에 대해서는 모든 기준(IOTF, WHO, KCDC)에서 남학생이 여학생보다 통계적으로 유의하게 높았다(Table 3).

3. 학교급별에 따른 체질량 분포의 차이

학교급별에 따른 체질량 분포의 차이를 살펴보면 3가지 기준(IOTF, WHO, KCDC)에서 모두 통계적으로 유의미한 차이를 나타내는 것으로 나타났다. IOTF 기준에서 저체중은 고등학교가 7.8%로 초등학교 6.6%, 중학교 5.8%보다 높았으며, 비만율은 초등학교가 8.2%로 중학교 6.5%, 고등학교 6.1%에 비해 높았다. WHO의 기준 또한 저체중은 고등학교(1.8%)가 초등학교(1.4%)와 중학교(1.6%)에 비해 높았으며, 비만율은 초등학교(15.1%)가 중학교(11.0%)와 고등학교(7.4%)에 비해 높았다. 한편 KCDC 기준에서 저

Table 1. Weight Status of Boys (N=42,246)

BMI Charts	Weight status	Grade, N (%)*												
		Total	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	M 1	M 2	M 3	H 1	H 2	H 3
Total		42,246 (100)	2,886 (100)	2,875 (100)	2,882 (100)	2,876 (100)	2,818 (100)	2,962 (100)	3,849 (100)	3,832 (100)	4,080 (100)	4,671 (100)	4,278 (100)	4,237 (100)
IOTF	Thinness	2,327 (5.5)	198 (6.7)	160 (6.1)	143 (4.9)	140 (4.6)	125 (4.6)	97 (3.5)	155 (4.0)	177 (4.4)	237 (5.7)	304 (6.8)	270 (6.2)	321 (7.1)
	Normal weight	25,688 (60.8)	1,972 (68.9)	1,874 (64.1)	1,721 (60.7)	1,647 (57.3)	1,547 (54.7)	1,611 (53.9)	2,229 (57.8)	2,330 (61.3)	2,435 (59.9)	2,924 (62.3)	2,676 (61.8)	2,722 (64.6)
	Overweight	9,992 (24.0)	452 (15.9)	525 (19.1)	646 (22.4)	748 (26.8)	808 (29.0)	905 (31.3)	1,072 (28.1)	937 (24.4)	1,031 (25.7)	1,045 (22.9)	951 (22.9)	872 (21.0)
	Obesity	4,239 (9.7)	264 (8.5)	316 (10.7)	372 (11.9)	341 (11.3)	338 (11.7)	349 (11.4)	393 (10.1)	388 (9.8)	377 (8.6)	398 (8.0)	381 (9.1)	322 (7.3)
WHO	Thinness	744 (1.8)	37 (1.2)	34 (1.4)	40 (1.4)	35 (1.1)	33 (1.4)	27 (1.0)	65 (1.9)	69 (1.9)	93 (2.3)	116 (2.8)	90 (2.3)	105 (2.3)
	Normal weight	24,663 (58.0)	1,859 (65.1)	1,744 (59.6)	1,527 (53.9)	1,430 (50.2)	1,293 (45.5)	1,379 (45.8)	2,006 (51.9)	2,235 (58.4)	2,430 (59.7)	3,007 (64.1)	2,810 (64.7)	2,943 (69.6)
	Overweight	9,663 (23.2)	521 (18.0)	551 (20.1)	607 (21.2)	693 (24.2)	771 (28.2)	850 (29.6)	1,043 (27.3)	879 (23.0)	989 (24.4)	1,035 (22.7)	927 (22.2)	797 (19.3)
	Obesity	7,176 (16.9)	469 (15.7)	546 (19.0)	708 (23.5)	718 (24.6)	721 (24.9)	706 (23.5)	735 (18.9)	649 (16.8)	568 (13.6)	513 (10.4)	4,519 (10.8)	329 (8.8)
KCDC	Thinness	2,614 (6.1)	186 (6.4)	172 (6.4)	173 (6.0)	179 (6.0)	152 (5.3)	141 (4.7)	208 (5.3)	237 (6.2)	278 (6.6)	329 (7.3)	262 (6.1)	297 (6.5)
	Normal weight	28,783 (68.4)	2,087 (72.6)	2,043 (70.8)	1,946 (68.8)	1,940 (67.8)	1,912 (68.5)	2,001 (67.9)	2,667 (69.7)	2,622 (68.5)	2,713 (66.8)	3,163 (67.9)	2,848 (65.8)	2,841 (67.5)
	Overweight	4,381 (10.5)	240 (8.9)	268 (9.5)	309 (10.5)	337 (11.1)	335 (12.0)	367 (12.6)	429 (11.2)	372 (9.6)	422 (10.5)	462 (10.2)	445 (10.6)	392 (9.2)
	Obesity	6,468 (15.0)	373 (12.1)	392 (13.3)	454 (14.9)	420 (14.0)	419 (14.2)	453 (14.8)	545 (13.8)	601 (15.7)	667 (16.1)	717 (14.6)	720 (17.6)	707 (16.8)

* Unweighted; † Weighted.

Note: E, Elementary school; M, Middle school; H, High school.

Table 2. Weight Status of Girls (N=40,637)

BMI Charts	Weight status	Grade, N (%)*												
		Total	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	M 1	M 2	M 3	H 1	H 2	H 3
Total		40,637 (100)	2,661 (100)	2,703 (100)	2,723 (100)	2,635 (100)	2,666 (100)	2,655 (100)	3,605 (100)	3,625 (100)	3,868 (100)	4,488 (100)	4,511 (100)	4,497 (100)
IOTF	Thinness	3,173 (8.1)	219 (8.1)	204 (7.8)	220 (8.7)	246 (9.8)	209 (8.3)	174 (6.5)	242 (7.1)	206 (6.0)	258 (7.5)	341 (8.0)	381 (8.7)	473 (10.3)
	Normal weight	28,301 (70.2)	1,886 (72.2)	1,858 (70.0)	1,787 (67.0)	1,719 (66.2)	1,710 (64.7)	1,777 (68.1)	2,450 (69.9)	2,593 (72.5)	2,804 (72.6)	3,297 (73.6)	3,227 (71.9)	3,193 (71.6)
	Overweight	7,228 (17.3)	386 (13.8)	464 (16.5)	550 (18.9)	533 (19.4)	587 (21.8)	569 (20.9)	766 (19.7)	693 (18.4)	651 (16.6)	656 (14.4)	703 (15.2)	670 (14.6)
	Obesity	1,935 (4.4)	170 (5.9)	177 (5.7)	166 (5.4)	137 (4.6)	160 (5.3)	135 (4.6)	147 (3.4)	133 (3.1)	155 (3.3)	194 (4.1)	200 (4.2)	161 (3.5)
WHO	Thinness	503 (1.3)	15 (0.5)	31 (1.2)	33 (1.2)	49 (2.2)	53 (2.1)	53 (1.9)	51 (1.4)	38 (1.1)	40 (1.0)	56 (1.4)	40 (1.0)	44 (0.8)
	Normal weight	29,513 (73.3)	1,998 (76.6)	1,913 (72.2)	1,810 (68.2)	1,772 (68.0)	1,704 (64.6)	1,720 (66.3)	2,446 (70.3)	2,625 (73.7)	2,907 (76.2)	3,491 (78.1)	3,532 (78.8)	3,595 (80.5)
	Overweight	7,879 (19.2)	433 (15.7)	522 (18.9)	613 (22.0)	596 (22.6)	647 (24.4)	644 (23.4)	860 (22.3)	766 (20.6)	706 (17.7)	704 (15.5)	717 (15.7)	671 (14.6)
	Obesity	2,742 (6.3)	215 (7.2)	237 (7.6)	267 (8.5)	218 (7.2)	262 (9.6)	238 (8.3)	248 (6.0)	196 (4.7)	215 (5.0)	237 (5.0)	222 (4.6)	187 (4.1)
KCDC	Thinness	2,079 (5.4)	171 (6.2)	166 (6.4)	168 (6.6)	200 (8.2)	169 (6.6)	141 (5.2)	191 (5.6)	143 (4.1)	166 (4.8)	209 (4.8)	174 (3.9)	181 (3.9)
	Normal weight	29,678 (74.1)	2,034 (77.9)	2,047 (76.9)	2,017 (75.2)	1,948 (74.7)	1,923 (73.1)	1,950 (74.6)	2,587 (73.4)	2,692 (75.3)	2,846 (74.1)	3,285 (73.5)	3,191 (71.4)	3,158 (70.9)
	Overweight	4,038 (9.7)	212 (7.7)	236 (8.5)	260 (9.4)	259 (9.7)	276 (9.9)	258 (9.4)	428 (11.3)	364 (9.9)	385 (9.7)	404 (9.2)	458 (9.9)	498 (10.8)
	Obesity	4,842 (10.8)	244 (8.2)	254 (8.2)	278 (8.8)	228 (7.5)	298 (10.3)	306 (10.8)	399 (9.7)	426 (10.7)	471 (11.4)	590 (12.5)	688 (14.7)	660 (14.4)

* Unweighted; † Weighted.

Note: E, Elementary school; M, Middle school; H, High school.

체중은 초등학교가 6.1%로 중·고등학교(5.5%)에 비해 높았으며, 비만율은 초등학교 11.5%, 중학교 13.0%, 고등학교 15.1%로 고등학교에서 가장 높은 비율을 보였다(Table 4).

4. 국내외 기준(IOTF, WHO, KCDC)에 따른 평균 BMI의 차이

초등학생의 저체중에 대한 평균 BMI는 IOTF (13.8m/kg²)와 KCDC (13.8m/kg²)가 통계적으로 유의하게 WHO (13.0m/kg²)보다 높았으며, 비만에 대한 평균 BMI는 IOTF가 25.4m/kg²로 가장 높았고, KCDC 24.6m/kg², WHO 24.0m/kg² 순이었다. 중학생의 저체중에 대한 평균 BMI 또한 IOTF (15.7m/kg²)와 KCDC (15.6m/kg²)가 통계적으로 유의하게 WHO (14.7m/kg²)보다 높았으며, 비만율은

Table 3. Thinness, Normal Weight, Overweight, and Obesity by Sex and BMI Charts (N=82,883)

BMI Charts	Weight status	Sex			X ² (p-value)
		All, N [*] (% [†])	Boys, N [*] (% [†])	Girls, N [*] (% [†])	
IOTF	Thinness	5,500 (6.7)	2,327 (5.5)	3,173 (8.1)	124,922.668 (\ll .001)
	Normal weight	53,989 (65.3)	25,688 (60.8)	28,301 (70.2)	
	Overweight	17,220 (20.8)	9,992 (24.0)	7,228 (17.3)	
	Obesity	6,174 (7.1)	4,239 (9.7)	1,935 (4.4)	
WHO	Thinness	1,247 (1.6)	744 (1.8)	503 (1.3)	204,943.779 (\ll .001)
	Normal weight	54,176 (65.4)	24,663 (58.0)	29,513 (73.3)	
	Overweight	17,542 (21.3)	9,663 (23.2)	7,879 (19.2)	
	Obesity	9,918 (11.8)	7,176 (16.9)	2,742 (6.3)	
KCDC	Thinness	4,693 (5.8)	2,614 (6.1)	2,079 (5.4)	28,209.108 (\ll .001)
	Normal weight	58,461 (71.2)	28,783 (68.4)	29,678 (74.1)	
	Overweight	8,419 (10.1)	4,381 (10.5)	4,038 (9.7)	
	Obesity	11,310 (13.0)	6,468 (15.0)	4,842 (10.8)	

* Unweighted; † Weighted.

Table 4. Thinness, Normal Weight, Overweight, and Obesity by School Level and BMI Charts (N=82,883)

BMI Charts	Weight status	School level			X ² (p-value)
		Elementary school, N [*] (% [†])	Middle school, N [*] (% [†])	High school, N [*] (% [†])	
IOTF	Thinness	2,135 (6.6)	1,275 (5.8)	2,090 (7.8)	20,019.590 (\ll .001)
	Normal weight	21,109 (63.9)	14,841 (65.4)	18,039 (67.4)	
	Overweight	7,173 (21.4)	5,150 (22.3)	4,897 (18.7)	
	Obesity	2,925 (8.2)	1,593 (6.5)	1,656 (6.1)	
WHO	Thinness	440 (1.4)	356 (1.6)	451 (1.8)	84,932.079 (\ll .001)
	Normal weight	20,149 (61.1)	14,649 (64.8)	19,378 (72.3)	
	Overweight	7,448 (22.4)	5,243 (22.6)	4,851 (18.5)	
	Obesity	5,305 (15.1)	2,611 (11.0)	2,002 (7.4)	
KCDC	Thinness	2,018 (6.1)	1,223 (5.5)	1,452 (5.5)	13,184.676 (\ll .001)
	Normal weight	23,848 (72.3)	16,127 (71.1)	18,486 (69.4)	
	Overweight	3,357 (10.1)	2,400 (10.4)	2,662 (10.0)	
	Obesity	4,119 (11.5)	3,109 (13.0)	4,082 (15.1)	

* Unweighted; † Weighted.

IOTF (30.3m/kg²), WHO (28.8m/kg²), KCDC (28.4m/kg²) 순으로 높았다. 한편 고등학생의 경우에는 저체중에 대한 평균 BMI는 IOTF가 17.1m/kg²로 가장 높았고, KCDC 16.8m/kg², WHO 15.9m/kg² 순이었다(Table 5).

IV. 논 의

근래에 서구화된 식습관과 함께 소아 청소년의 비만 및 그에 따른 대사증후군과 비만의 합병증도 증가하는 추세이다. 한편 저체중 또한 소아 청소년기에 중요한 영향을 미치는 요소로 두뇌의 성장발달과 함께 청소년기의 근골격계나 이차 성장과도 관련된다. 따라서 본 연구에서는 비만과 저체중에 관련된 건강문제를 예방하기 위해 먼저 소아청소년들의 체중 분포도를 확인하고, 국내외 기준을 적용하여 체중 분포도 차이를 비교하기 위해 실시되었다.

본 연구 결과 KCDC 기준 전체 남아의 과체중과 비만은 각각 10.5%, 15.0%로, 2007 한국 소아 청소년 표준 성장도표를 바탕으로 2008년도 국민건강영양조사에 참여한 10세~18세 소아 청소년을 대상으로 조사한 결과(과체중 14.7%, 비만 8.2%)에 비해 비만율이 큰 폭으로 증가하였고, 여아의 과체중과 비만 또한 9.7%,

10.8%로 2008년도 결과(과체중 11.2%, 비만 5.9%)에 비해 약 8년 만에 비만율이 1.5배 이상 큰 폭으로 증가하였다(Kim et al., 2012). 한편, 2007 한국 소아 청소년 표준 성장도표를 바탕으로 2012년~2015년 동안 시행한 학생 건강검사 표본통계 데이터를 분석한 연구에서는 6세~17세 남자 소아청소년의 비만율은 14.1%, 여자 소아청소년은 10.2%로 보고하였고(Kwon, & Nah, 2016), 이 또한 남녀 모두 비만율이 본 연구 결과와 유사하나, 본 연구 결과가 다소 높은 비만율을 보임을 알 수 있다. 이는 사회 전반에 걸친 서구화된 식습관과 함께 개인적 수준에서의 신체활동 및 TV시청시간과 관련된 행위에 영향을 받은 결과로 보이며(Ra, 2019) 특히 최근 증가된 스마트폰 사용으로 인한 비활동성 좌식생활이 비만율을 증가시킨 것으로도 볼 수 있다(Park, 2019). 저체중에 대해서 본 연구에서는 KCDC 기준으로 남자와 여자 소아청소년이 각각 6.1%와 5.4%로, 2008년도 국민건강영양조사에 참여한 10세~18세 소아 청소년을 대상으로 조사한 결과(남자 5.8%, 여자 7.0%)와 비교하였을 때(Kim et al., 2012), 약 8년 전에 비해 남자는 유사한 수준이나 여자는 저체중 비율이 다소 감소하였음을 알 수 있다. 또한 본 연구와 동일한 기준인 KCDC 기준으로 2017년 제13차 청소년건강행태온라인조사의 결과를 분석한

Table 5. Mean Comparison of BMI by BMI Charts (N=82,883)

Weight status	Mean of BMI (SD)			F (p-Value)	Post Hoc
	IOTF ^a	WHO ^b	KCDC ^c		
Elementary school					
Thinness	13.8 (0.8)	13.0 (0.9)	13.8 (0.8)	201.571 (<.001)	a, c > b
Normal	16.7 (1.6)	16.2 (1.5)	17.1 (1.9)	1,499.452 (<.001)	c > a > b
Overweight	21.1 (1.9)	19.9 (1.6)	21.2 (1.7)	1,061.228 (<.001)	c > a > b
Obesity	25.4 (3.0)	24.0 (2.9)	24.6 (3.0)	200.774 (<.001)	a > c > b
Middle school					
Thinness	15.7 (0.9)	14.7 (0.9)	15.6 (0.9)	175.107 (<.001)	a, c > b
Normal	19.6 (1.8)	19.1 (1.8)	19.8 (1.9)	505.502 (<.001)	c > a > b
Overweight	24.6 (1.5)	23.7 (1.5)	24.4 (0.8)	543.501 (<.001)	a > c > b
Obesity	30.3 (2.7)	28.8 (2.9)	28.4 (2.8)	231.148 (<.001)	a > b > c
High school					
Thinness	17.1 (1.0)	15.9 (1.2)	16.8 (1.0)	277.111 (<.001)	a > c > b
Normal	21.0 (1.8)	20.7 (1.9)	20.9 (1.8)	171.917 (<.001)	a > c > b
Overweight	26.3 (1.5)	25.9 (1.4)	25.0 (0.8)	785.321 (<.001)	a > b > c
Obesity	32.4 (3.0)	31.8 (3.1)	29.5 (3.2)	695.462 (<.001)	a > b > c

연구에서는 중1~고3 남자 소아청소년의 저체중률은 6.0%, 여자 소아청소년은 5.7%로 보고되어(Lee, 2019), 본 연구 결과와 유사하였다.

전반적으로 남녀 소아 청소년의 비만율은 과거에 비해 큰 폭으로 상승하였고, 저체중률은 유사하거나 여자의 경우 다소 감소하였다. WHO에서 비만은 빠르게 증가하는 세계적인 건강 문제라고 보고하였는데(WHO, 2014), 우리나라 소아 청소년의 경우에도 과체중률은 감소하지만 비만율은 최근까지 증가 추세를 알 수 있다. 또한 저체중률은 그 수치를 유지하고 있어 지속적인 관심이 필요함을 알 수 있다.

한편 본 연구에서는 질병관리본부와 대한소아과학회에서 개정한 2017년 한국 소아청소년 성장도표를 기준으로(Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2017) 소아청소년의 비만과 저체중 현황을 확인하였는데, 아직까지 이를 반영한 연구들이 드물어 2007 한국 소아청소년 표준 성장도표를 활용한 연구들과 비만율을 비교를 하였고(Kim et al., 2012; Kwon, & Nah, 2016), 이에 약간의 차이가 존재할 수 있다.

본 연구의 KCDC 기준 성별에 따른 과체중과 비만에서 남자는 각각 10.5%, 15.0%, 여자는 9.7%, 10.8%로 나타나 과체중과 비만 모두에서 남학생의 비율이 여학생보다 높았다. 이는 2012년~2015년 동안 시행한 학생 건강검사 표본통계 데이터를 분석하여 6세~17세의 남녀 비만율을 조사한 결과(남자 비만율 14.1%, 여자 비만율 10.2%) 및 2008년도 국민건강영양조사에 참여한 10세~18세 소아 청소년을 대상으로 조사한 결과(남자 과체중률 14.7%, 비만율 8.2% vs. 여자 과체중률 11.2%, 비만율 5.9%)와 일치한다(Kim et al., 2012; Kwon, & Nah, 2016).

성별에 따른 저체중에 대한 본 연구의 결과로는 남아가 6.1%, 여아가 5.4%로 여아보다 남아의 저체중 비율이 높은 것으로 나타났고, 이는 2017년 제 13차 청소년건강행태온라인조사를 근거로 우리나라 청소년의 저체중 영향요인을 파악하기 위한 연구에서 남자 청소년(6.0%)이 여자 청소년(5.7%)보다 저체중 비율이 높게 나타난 결과 및 2013년 청소년건강행태온라인조사 결과와도 일치한다(Im, Oh, & Suk, 2017; Lee, 2019). 반면 2008년도 국민건강영양조사에 참여한 10

세~18세 소아 청소년을 대상으로 조사한 결과(남자 5.8%, 여자 7.0%)와 2008년과 2009년 청소년건강행태온라인조사에 참여한 청소년(12세~18세)의 저체중률은 남자 6.7%, 여자 8.0%로 여자 청소년이 남자 청소년보다 저체중 비율이 높았다(Kim, et al., 2012; Heo et al., 2012).

전반적으로 성별에 따른 비만과 저체중 비율을 살펴보면, 남학생의 비만율은 약 10년 전부터 여학생보다 높게 지속되고 있는 반면, 저체중률은 과거에는 여자가 높았으나, 최근에는 남학생과 여학생의 저체중률이 유사하거나 남학생이 약간 더 높은 것으로 나타났다. 성장 발달 과정 중에 있으나 추후 건강문제 발생을 예방하기 위해서는 비만 남학생들의 정상 체중을 위한 체중 관리가 필요함을 알 수 있으며 또한 소아청소년들의 문제체중관리를 위해서는 남학생들을 우선적으로 한 접근법이 필요할 것으로 사료된다.

학교급별에 따른 체질량 분포의 차이를 KCDC 기준으로 살펴보면 과체중과 비만율은 초등학교 10.1%, 11.5%, 중학교 10.4%, 13.0%, 고등학교 10.1%, 15.1%로 나타나 학년이 높아 갈수록 비만율은 점차로 증가해 고등학교에서 가장 높은 비만율을 나타냈다. 이는 2012년~2015년 동안 시행한 학생 건강검사 표본통계 데이터를 분석하여 6세~17세의 학년별 비만율을 조사한 결과(초등학교 8.2%, 중학교 11.6%, 고등학교 16.5%)와 2009년 국민건강영양조사에서 초등학교의 과체중과 비만율(12.2%, 7.8%), 중학교(6.8%, 11.3%), 고등학교(2.4%, 11.5%)의 결과와 유사하였다(Heo et. al., 2012; Kwon, & Nah, 2016). 이러한 결과는 청소년기 학년증가에 따른 학습량의 증가로 인해 초래되는 수면 부족의 결과가 비만율을 증가시킨 것으로 해석할 수 있다(Jang, 2019). 저체중에 대한 학교급별 본 연구 결과, 초등학교 6.1%, 중학교 5.5%, 고등학교 5.5%로 초등학교의 저체중 비율이 가장 높게 나타났다. 이는 2013년 청소년건강행태온라인조사 결과 저체중 비율이 학년이 높아질수록 감소한다는 연구 결과와는 일치하였다(Im, Oh, & Suk, 2017). 반면 2009년 국민건강영양조사를 분석한 연구에서는 학교급별 저체중 비율이 초등학교(3.4%), 중학교(5.7%), 고등학교(10.0%)로 학년이 진행될수록 저체중 비율은 점점 증가해 고등학교에서 가장 높았고

(Heo et al., 2012), 2017년 청소년건강행태온라인 조사의 결과를 분석한 Lee (2019)의 연구에서도 고학년일수록 저체중의 비율이 높다고 보고하여 본 연구 결과와 상이한 결과를 보였다.

성별을 구분하여 학년별 본 연구 결과를 살펴보면, 남자 청소년의 경우 초등학교 6학년인 경우 4.7%로 저체중 비율이 가장 낮았고, 점점 증가하여 고등학교 1학년인 경우 7.3%로 가장 높았다. 여자 청소년의 경우에는 고등학교 2학년, 고등학교 3학년에서 저체중 비율이 3.9%로 가장 낮았고 초등학교 4학년인 경우 8.2%로 저체중의 비율이 가장 높았다. 이와 관련하여 2008년도 국민건강영양조사에서는 저체중 유병률이 남자인 경우 10세~12세는 2.2%, 13세~15세는 6.1%, 16세~18세는 11.4%였고, 여자인 경우 10세~12세는 9.4%, 13세~15세는 4.9%, 16세~18세는 5.9%였다(Kim et al., 2012).

이처럼 저체중에 대한 학교급별 결과가 선행연구들과 일치되지 않는 결과를 보이는 이유는 남녀의 저체중 비율이 학년별 다른 경향을 보이기 때문이라고 사료되며, 남자와 여자의 성장 발달 및 사춘기 시기가 다르므로 저체중에 대해서는 남녀를 구분하여 학년별 또는 연령별 비교를 시행해야 함을 제안한다.

한편 국내의 기준(IOTF, WHO, KCDC)에 따른 소아청소년의 체질량 분포에 따른 차이를 살펴보면 저체중, 과체중, 비만의 비율이 각각의 IOTF 기준(6.7%, 20.8%, 7.1%), WHO 기준(1.6%, 21.3%, 11.8%), KCDC 기준(5.8%, 10.1%, 13.0%)으로 과체중 비율은 WHO (21.3%)와 IOTF (20.8%)가 KCDC (10.1%)에 비해 2배 이상 높았고 비만에서는 KCDC (13.0%), WHO (11.8%), IOTF (7.1%)순으로 나타났다. 저체중 비율은 IOTF (6.7%), KCDC (5.8%), WHO (1.6%)순으로 높았다. 이는 본 연구에서 시행한 각 기준에 따른 저체중, 과체중, 비만의 BMI 평균을 비교한 결과에서도 학년별로 약간씩 차이가 있지만 비슷한 경향임을 찾아 볼 수 있다. 즉 본 연구 결과 과체중과 비만에 있어 IOTF의 평균 BMI가 다른 기준들에 비해 높았고, 이는 과체중 및 비만의 비율이 IOTF에 비해 WHO나 KCDC의 기준을 적용하였을 때 더 많은 비율을 차지함을 알 수 있다. 즉 초등학교에서는 WHO의 과체중과 비만의 평균 BMI가 가장

적었으나, 고등학교에서는 KCDC 기준으로 했을 때 평균 BMI가 가장 적어 학년별 차이를 보였다. 한편 저체중에 있어서 WHO의 기준을 적용하였을 때 초·중·고등학교에서 모두 가장 낮은 BMI를 보여, 이는 WHO를 기준으로 하였을 때 저체중의 비율이 가장 적음을 알 수 있다.

이와 관련된 선행 연구들을 살펴보면, IOTF, WHO, CDC (US Centers for Disease Control) 기준을 적용한 캐나다의 소아청소년 대상(6세~11세, 12세~17세) 비만연구에서 WHO를 기준으로 한 경우 비만율이 가장 높았고, CDC, IOTF 순인 것으로 보아, WHO의 기준이 IOTF의 기준보다 더 높은 비만을 보인다는 본 연구 결과와 유사함을 알 수 있다(Shields, & Tremblay, 2010). 이는 독일의 청소년을 대상으로 한 연구(11세~13세, 14세~17세)의 결과와도 일치한다(WHO의 비만을 9.3% & 7.8% vs. IOTF의 비만을 5.9% & 5.8%) (Schienkiewitz, Damerow, & Schaffrath Rosario, 2018). 한편 9세~11세만을 대상으로 한 Ahn (2013)의 연구에서는 과체중이 IOTF (23.8%), WHO (16.8%), KCDC (13.4%)순으로 높았고 비만은 WHO (22.8%)가 KCDC (7.5%), IOTF (5.4%)에 비해 월등히 높아 본 연구 결과 수치와는 다소 차이를 보인다. 하지만 본 연구의 초등학교 과체중의 경우 WHO (22.4%), IOTF (21.4%), KCDC (10.1%) 순이며, 비만의 경우 WHO (15.1%), KCDC (11.5%), IOTF (8.2%) 순인 점으로 보아 세 기준 간의 순서는 유사한 것으로 나타났다.

따라서 과체중과 비만의 비율이 각 기준마다 차이가 있음을 염두에 두고, 이러한 특징을 고려하여 상황에 적합한 기준을 적용하며, 다른 연구의 결과와도 비교하는 것이 필요하다. 즉 과체중과 비만에 있어서는 전반적으로 WHO의 기준을 적용하였을 때 많은 대상자들이 선택될 수 있으므로 비만관리 프로그램 시행에 있어 이를 고려할 수 있을 것이다. 한편 비만인 학생들만을 대상으로 한다면 KCDC의 기준이 더 많은 대상자들을 확보할 수 있음을 고려할 수 있으며, 더불어 KCDC 기준으로 비만을 학교급별로 비교하였을 때 학년이 증가할수록 그 비율이 증가한 반면, IOTF나 WHO의 기준은 점점 비만 비율이 감소하여, 이러한 차이를 염두에 두어야 한다.

저체중에 대해서는 본 연구결과 IOTF (6.7%), KCDC (5.8%), WHO (1.6%)순으로 높았다. 독일의 청소년에 대한 연구에서는 WHO를 기준으로 했을 때 본 연구처럼 심각한 저체중을 포함한 저체중의 비율은 2.9%(11세~13세)와 2.2%(14세~17세)였고, IOTF를 기준으로 했을 때는 10.1%(11세~13세)와 10.5%(14세~17세)로 본 연구 결과처럼 WHO를 기준으로 하였을 때 현저하게 낮은 저체중 비율, IOTF를 기준으로 하였을 때 높은 저체중 비율을 보였다(Schienkiewitz, Damerow, & Schaffrath Rosario, 2018). 한편 본 연구의 초등학교인 경우에도 IOTF (6.6%)가 가장 높았고, WHO (1.4%)가 가장 낮은 비율이었는데, 이는 Ahn (2013)의 연구에서 저체중은 KCDC (4.8%), WHO (3.2%), IOTF (1.6%)순으로 나타나 다소 차이를 보였다. 이러한 차이는 Ahn (2013)의 연구 대상자가 본 연구에 비해 폭넓지 않았던 점과 대상 지역이 강원권으로 한정 되어 있었다는 점에서의 결과 차이로 보여진다. 앞에서 제안했던 것처럼 저체중에 대한 비율도 기준마다 큰 차이가 있어 상황에 맞는 기준을 적용하여 건강증진 프로그램 대상자를 선정하는 것이 필요하다.

본 연구는 횡단적 조사의 결과만을 이용하여 과거와 의 변화를 직접적으로 비교하지 못한 제한점이 있다. 또한 단순히 체중과 신장으로 비만도를 평가하여 식이 습관 및 운동 등 건강행위에 대한 영향은 전혀 고려되지 않았다. 마지막으로 KCDC 기준의 경우에는 최근에 개정되어 이를 활용한 선행연구가 부족하여 KCDC 기준에 대한 검증도 필요하다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 전국적으로 모든 학생들을 대상으로 시행한 학생 건강검사의 표본학생들의 자료를 분석하여 어느 정도 대표성을 확보하였다고 볼 수 있으며, 체중과 신장 또한 자가 보고가 아닌 실제 측정된 값으로 비만도를 평가하였기 때문에 비교적 정확하게 비만을 및 저체중률이 분석되었다고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구 결과 성별에 따른 비만과 저체중에서 남학생의 비만율은 여학생보다 높게 지속되고 있는 반면, 저체중률은 남학생과 여학생이 유사하거나 남학생이 조금

더 높은 것으로 나타났다. 학교급별에 따른 체질량 분포의 차이에서 KCDC 기준 과체중과 비만율은 학년이 높아 갈수록 점차로 증가해 고등학교에서 가장 높은 비만율을 나타냈고 저체중률은 초등학교에서 가장 높게 나타났다. 국내외 기준(IOTF, WHO, KCDC)에 따른 평균 BMI의 차이에서 초·중·고등학생의 비만의 평균 BMI는 IOTF에서 가장 높았고, 저체중에 대한 초·중·고등학생의 BMI는 통계적으로 IOTF와 KCDC가 WHO보다 유의미하게 높았다.

결론적으로 국내외 기준(KCDC, WHO, IOTF)을 적용한 소아청소년의 저체중과 비만의 유병률에는 불일치가 발견되었다. KCDC 기준에서의 저체중 유병률은 WHO보다 높았으나 IOTF보다는 낮았고, KCDC기준에서의 과체중 유병률은 WHO, IOTF기준 보다 현저히 낮았으나 비만율은 높게 나타났다. 따라서 어느 한 기준이 가장 우수하다라기 보다는 이러한 차이를 염두에 두고 비만 및 저체중에 대한 기준들을 적용해야 한다. 특히 다른 그룹 및 연구들 간의 비교에 있어서는 반드시 동일한 기준을 적용해야 함을 알 수 있다. 국내 연구에서는 KCDC 기준을 주로 활용하기 때문에 같은 KCDC 기준으로 체질량 분포도를 비교해야 하며, 다른 나라의 경우에 비교를 하는 경우에는 IOTF 또는 WHO의 국제 기준으로 비교해야만 정확하게 비교분석할 수 있다. 마지막으로 소아청소년들의 건강증진 차원에서 저체중 대상자를 위한 건강증진 프로그램을 계획한다면 WHO보다는 조금 더 많은 대상자를 선별할 수 있는 IOTF와 KCDC 기준을, 과체중 및 비만 대상자를 위한 건강증진 프로그램에서는 WHO기준을 한국 KCDC기준과 더불어 활용할 것을 제안한다. 또한 본 연구결과는 소아청소년들에 대한 건강관련 교육이나 추후 연구 시 기초자료로 사용 될 수 있다.

References

- Ahn, Y., Choi, S., & Sohn, M. (2013). Adiposity of Korean school age children measured by national and international growth charts. *Research in Nursing & Health*, 36(1), 16-25. DOI:10.1002/nur.21510
- Baya Botti, A. M., Perez Cueto Eulert, A.,

- Monllor, V., & Kolsteren, P. (2010). International BMI-for-age references underestimate thinness and overestimate overweight and obesity in Bolivian adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, 25(3), 428-436.
DOI:10.3305/nh.2010.25.3.4364
- Bovet, P., Kizirian, N., Madeleine, G., Blössner, M., & Chiolero, A. (2011). Prevalence of thinness in children and adolescents in the Seychelles: Comparison of two international growth references. *Nutrition Journal*, 10(1), 65.
<https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-65>
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*, 320(7244), 1240.
<https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. *BMJ*, 335(7612), 194.
<https://doi.org/10.1136/bmj.39238.399444.55>
- Heo, G. J., Nam, S. Y., Lee, S. K., Chung, S. J., Yoon, J. h. (2012). The relationship between high energy/low nutrient food consumption and obesity among Korean children and adolescents. *Korean Journal of Community Nutrition*, 17(2), 226-242.
<http://dx.doi.org/doi:10.5720/kjcn.2012.17.2.226>
- Im, Y. J., Oh, W. O., Suk, M. H. (2017). Adolescent health behaviors according to body mass index. *Child Health Nursing Research*, 23(1), 1-9.
<https://doi.org/10.4094/chnr.2017.23.1.1>
- Jang, M. N., Oh, S. M., Kim, H. S., Shin, H. A. (2019). The Relationship between quality of sleep and body mass index of adolescents: Focusing on mediating effect of physical activity, dietary habit, and academic stress and moderating effect of gender. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 33(1), 85-97.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2019.33.1.85>
- Jee, Y. J., Kim, Y. H. (2013). Factors influencing obesity among adolescent: Analysis of 2011 Korean youth risk behavior survey. *Korean Journal of Obesity*, 22(1), 39-49.
<http://dx.doi.org/10.7570/kjo.2013.22.1.39>
- Kang, S. K., Kim, S. D., Lee, J. S. (2008). Prevalence rates and risk factors of overweight and obesity in children and adolescents- Using Korean national health and examination survey 2005 date. *Korean Journal of Epidermiology*, 30(2), 188-197.
- Khang, Y. H., & Park, M. J. (2011). Trends in obesity among Korean children using four different criteria. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(3-4), 206-214.
DOI: 10.3109/17477166.2010.490270
- Kim, J. H., Yun, S., Hwang, S. S., Shim, J. O., Chae, H. W., Lee, Y. J., & Oh, K. (2018). The 2017 Korean national growth charts for children and adolescents: Development, improvement, and prospects. *Korean Journal of Pediatrics*, 61(5), 135.
doi: 10.3345/kjp.2018.61.5.135
- Kim, K. E., Kim, S. H., Park, S., Khang, Y. H., & Park, M. J. (2012). Changes in prevalence of obesity and underweight among Korean children and adolescents: 1998-2008. *Korean Journal of Obesity*, 21(4), 228.
<http://dx.doi.org/10.7570/kjo.2012.21.4.228>
- Kwon, E. J., Nah, E. H. (2016). Secular trends in height, weight and obesity among Korean children and adolescents in 2006-2015. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 33(2), 1-13.
<https://doi.org/10.14367/kjhep.2016.33.2.1>

- Lee, B. I. (2015). Association between sleep duration and body mass index among South Korean adolescents. *Korean Journal of Health Promotion*, 15(1), 16-23.
<http://dx.doi.org/10.15384/kjhp.2015.15.1.16>
- Lee, J. Y. (2019). Influencing factors on low body weight in Korean Adolescents. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 20(7), 562-570.
<http://dx.doi.org/10.7570/kjo.2013.22.1.39>
- Li, K., Haynie, D., Palla, H., Lipsky, L., Iannotti, R. J., & Simons-Morton, B. (2016). Assessment of adolescent weight status: Similarities and differences between CDC, IOTF, and WHO references. *Preventive medicine*, 87, 151-154.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.035>
- Montazerifar, F., Karajibani, M., Rakhshani, F., & Hashemi, M. (2009). Prevalence of underweight, overweight and obesity among high-school girls in Sistan va Baluchistan. *EMHJ - Eastern Mediterranean Health Journal*, 15(5), 1293-1300.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/117762>
- Moon, S. S., Lee, Y. S. (2009). Comparison of dietary habits, exercise, recognized body shapes and weight control between obesity and underweight of adolescents. *Korean Association of Human Ecology*, 18(6), 1337-1348.
<https://doi.org/10.5934/KJHE.2009.18.6.1337>
- Oh, K. W., Jang, M. J., Lee, N. Y., Moon, J. S., Lee, C. G., Yoo, M. H., Kim, Y. T. (2008). Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescent in 1997 and 2005. *Korean Journal of Pediatrics*, 51(9). DOI: 10.3345/kjp.2008.51.9.950
- Onis, M. d., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World health Organization*, 85(9), 660-667.
 doi: 10.2471/BLT.07.043497
- Park, M. H., Song, H. Y. (2019). Relationship among the Korean adolescents obesity, health behavior and smart phone usage. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 33(1), 47-58.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2019.33.1.47>
- Ra, J. S., Jeong, Y. H. (2019). Risk factors for overweight and obesity of Korean preschool children: Based on the ecological model. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 33(2), 175-187.
<https://doi.org/10.5932/JKPHN.2019.33.2.175>
- Rosati, P., Triunfo, S., Zucchetti, F., Gorca, C., Chini, R., & Campana, R. (2014). Screening of obesity, overweight and thinness in a children population in Rome, Italy. *Minerva Pediatrica*, 66(3), 201-207.
- Sabhaney, V., Boutis, K., Yang, G., Barra, L., Tripathi, R., Tran, T. T., & Doan, Q. (2014). Bone fractures in children: Is there an association with obesity?. *The Journal of Pediatrics*, 165(2), 313-318.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.04.006>
- Schönbeck, Y., Van Dommelen, P., HiraSing, R. A., & van Buuren, S. (2015). Thinness in the era of obesity: Trends in children and adolescents in The Netherlands since 1980. *The European Journal of Public Health*, 25(2), 268-273. doi:10.1093/eurpub/cku130
- Shields, M., & Tremblay, M. S. (2010). Canadian childhood obesity estimates based on WHO, IOTF and CDC cut-points. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(3), 265-273.
- World Health Organization. (2014). Obesity. Retrieved from <http://www.who.int/topics/obesity/en/>

DOI: 10.3109/17477160903268282

Schienkiewitz, A., Damerow, S., & Schaffrath
Rosario, A. (2018). Prevalence of underweight,
overweight and obesity among children and

adolescents in Germany. KiGGS Wave 2
results according to international reference
systems. *Journal of Health Monitoring*, 3(3),
56-69. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2018-087

Identifying the Prevalence of Thinness, Overweight, Obesity among Adolescents: A Comparison of National and International Growth References*

Han, Chang Sook (Doctorate Degree, School of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Hallym University)

Kim, Suhee (Assistant Professor, School of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Hallym University)

Kim, Hyo Kyung (Master Degree, School of Nursing and Research Institute of Nursing Science, Hallym University)

Purpose: This study examined the distribution of the body mass index (BMI) according to gender and age among Korean children and adolescents to compare the distributions of being underweight, normal, overweight, and obese using both Korean and international criteria. **Methods:** This secondary data analysis utilized the data of the 2016 Korean National Health Examination for School Students Height, weight, and BMI distributions among children and adolescents were analyzed using descriptive statistics, and the differences in BMI distribution according to gender and age were analyzed using chi-square tests. Differences in the mean BMI according to the Korean Centers for Disease Control (KCDC), the World Health Organization (WHO), and the International Obesity Task Force (IOTF) criteria were analyzed using ANOVA. **Results:** Using the IOTF criteria, the prevalence of underweight, overweight, and obesity among grades 1-12 students was 6.7%, 20.8%, and 7.1%, respectively; 1.6%, 21.3%, and 11.8%, respectively, according to the WHO criteria; and 5.8%, 10.1%, and 13.0%, respectively, according to the KCDC criteria. **Conclusion:** It is recommended to use the IOTF criteria for health promotion programs to target underweight children and adolescents while the WHO and KCDC criteria should be used for health programs for treating obese people.

Key words : Adolescents, Body Mass Index, Thinness, Obesity

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. 2017R1D1A1B03032183).