

## 서울 시내 초등학교 6학년생들의 비만도에 따른 1학년부터 6학년까지의 성장발달상태 비교연구

문현경<sup>§</sup> · 윤미옥 · 장민정

단국대학교 자연과학대학 식품영양학과

### Comparison of Growth from First to Sixth Grade Based on the Obesity Index of Sixth Grade Students at an Elementary School in Seoul

Moon, Hyun-Kyung<sup>§</sup> · Yoon, Mi-Ock · Jang, Min-Joung

Department of Food Science & Nutrition, Dankook University, Yongin 448-701, Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to identify differences in growth based on the obesity index in sixth grade. Heights and weights of 141 students from first to sixth grades were collected from school records. Other information was gathered by survey, and the weight length index (WLI) was calculated. Subjects were classified into three groups: underweight (n = 57, UG), normal (n = 53, NG), and obese (n = 31, OG) using the WLI. Differences in weight, height, and growth velocity were compared among the three groups from the first to sixth grades. With regard to growth, the past physical status of the three groups was maintained. More than 50% of the OG was in the overweight range when they were in the third to fifth grades. Approximately 60% of NG was in the normal weight range between the first and fifth grades. More than 70% of UG was in the underweight range when they were in the first to fifth grades ( $p < 0.001$ ). Growth velocity was faster in OG than that in NG and UG ( $p < 0.001$ ). The annual growth rate of children was the highest when they moved from the third to the fourth grade ( $p < 0.001$ ). The results indicate that general balanced diet education should be implemented in lower grades, because physical growth formed in lower grades tended to be maintained in senior grades. It would be better to educate students about diet to prevent obesity before the fifth grade when a major change in body structure has occurred.. (Korean J Nutr 2011; 44(3): 212 ~ 221)

**KEY WORDS:** height, weight, WLI, obesity, growth velocity.

## 서 론

학동기는 일생 중에 신체적·정신적 성장발육이 가장 활발한 만 7세부터 12세까지의 초등학교 시기<sup>1)</sup>로, 골격, 근육, 지방, 혈액 등의 체조직 중대를 지속하며 이러한 발육기에 있는 아동에게는 성장에 필요한 충분한 영양이 공급되어야 한다. 이 시기의 적절한 영양공급은 일생의 성장 발육의 기초를 다지고 정서적이나 사회적 능력을 향상시키는데 중요하므로 이때의 영양불량이나 과잉 등은 성장의 지연뿐만 아니라 정서 발달이나 지적 발달에 큰 영향을 미칠 수 있다.<sup>2-3)</sup>

생활이 편리해지고 다양한 외국문화가 유입되면서 우리 식생활에도 큰 변화가 나타나게 되었는데, 이러한 식생활 패턴의 변화는 영양의 결핍, 영양의 과잉 및 영양 불균형 등의 문제점을 양산하는 것으로 추정된다. 특히 학동기 아동의 영양상태는 2002년 보건복지부 조사에 따르면 10~11세 학령기 아동의 과체중 비율이 남자는 10.9%, 여자는 6.3%이며, 저체중의 비율 역시 남자는 8.0%, 여자는 12.0%로 다른 연령대보다 높은 비율을 나타냈다.<sup>4)</sup> 많은 연구자들이 이 시기 아동의 영양과잉과 영양결핍이 공존하는 현상이 나타난다고 보고하고 있다.<sup>5-7)</sup> 영양과잉으로 인한 비만은 아동의 육체적·정신적 건강의 위험을 증가시킬 뿐만 아니라,<sup>4)</sup> 초·중·고등학생 고도 비만아들은 성인기 비만으로 연결되어 성인병의 유병률 또한 높은 것으로 보고하고 있다.<sup>4,8)</sup>

한편 영양섭취 편중에 의한 영양불균형과 미량영양소 섭취 부족 뿐만 아니라 최근 사회적으로 비만에 대한 관심과 날씬

접수일: 2010년 7월 8일 / 수정일: 2010년 8월 16일  
채택일: 2011년 5월 23일

<sup>§</sup>To whom correspondence should be addressed.  
E-mail: moonhk52@dankook.ac.kr

함에 대한 기준이 다른 체형으로 변질되어감에 따라<sup>9)</sup> 젊은 층에서는 왜곡된 신체상을 동경하게 되고 이는 부적절한 체중 조절 또는 식이섭취 행위로 이어져 아동들에게도 결식과 저체중 등의 건강상태를 위협하는 현상들이 증가하고 있는 추세이다.<sup>10,11)</sup> 성장기 때 체중부족이 심각하면 저항력 감소와 성장이 지연이 나타날 수 있으며 피로와 소화기계 질환 등의 질병으로 전이될 확률이 높아질 수 있으므로 학동기 같은 어린 시기의 체중 부족현상을 간과하는 것은 매우 위험하다. 또한 지금까지 여러 보고에 따르면 소아비만은 식습관 및 생활양식뿐 아니라 유전적 요인과 환경적 요인 등에 영향을 받는다.<sup>12)</sup> 따라서 학동기 시기에 올바른 식습관 및 운동습관 등 생활양식의 변화를 유도하면 효과적으로 비만 관리가 이루어질 수 있으므로,<sup>13)</sup> 학동기 때의 적절한 성장과 발달을 모니터링하여 적절한 대책을 세워야 한다.

또한 학동기 때의 성장은 성장과 활동양상, 영양소필요량, 인성발달과 식품섭취 등에서 개인차가 두드러지며, 개개인만의 성장패턴을 가지게 된다. 이 시기에는 자신의 성장곡선에서 체중을 계속 유지하는 것이 중요하고, 갑작스런 성장 패턴의 변화는 영양적 불균형이나 질병이 있음을 나타낸다. 신장의 증가량은 남자에 있어서 12~14세 사이에 가장 크게 나타나고, 여자는 남자보다 2~3년 더 빠르게 증가한다. 여자 아동의 10~12세 신장은 남자 아동을 상회하나 그 후에는 남자가 우위로 차이가 점점 벌어진다. 우리나라 한국인의 신장곡선을 보면 여성은 12세경에 최대로 성장하며, 남자는 2년 늦은 14세에 가장 증가한다. 학동기의 연간 신장 증가량은 약 4~6 cm 이다. 체중의 증가는 남자가 14~16세, 여자가 11~12세 사이에 정점을 나타낸다. 신장이 증가한 1년 후에 대체로 3 kg가 증가하는데, 체중에 있어서 10~13세 사이에는 여자가 남자를 상회하나 청년기인 15세경부터는 남자가 여자를 상회한다. 학동기의 연간 체중 증가량은 약 2~5 kg 정도이다.<sup>14)</sup>

이와 같이 초등학교 시절은 일생 중 성장발달의 특성이 두드러지므로 아동의 비만도에 따른 특성을 파악하고자 할 때 성장상태 및 연간 성장변화를 파악하는 것이 효과적일 것으로 사료된다. 하지만 기존의 연구들은 비만군과 대조군의 현재 영양섭취나 영양지식 등을 조사하고 비교한 연구들이 대부분이었다.

따라서 본 연구는 현재 초등학교 아동들의 1학년 때부터 6학년 때까지 성장변화를 고찰하여 6학년 때의 비만도별로 초등학교 6년 동안의 성장변화를 비교하여 학동기 초기의 신체발달과 6학년 때의 비만도가 어떤 연관 관계가 있는지 그 특징을 살펴보고자 한다. 또한 이런 자료를 바탕으로 초등학교에서의 전반적인 식생활 교육 시기 및 비만 예방 교육 시기를 가늠할 수 있을 것으로 사료된다.

## 연구 방법

### 조사대상

본 조사는 서울시내 초등학교에서 6학년 남학생 71명, 여학생 70명, 총 141명을 대상으로 2008년 12월 8일에서 12일에 걸쳐 건강기록부 자료 조사를 실시하였다.

### 성장발달과 비만도 분포

건강기록부의 1학년부터 6학년까지의 신장과 체중을 이용하여 학년별 신장, 체중을 통해 성장발달 상태를 알아보았다. 또한 6학년 현재의 신장과 체중과 대한소아과학회의 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>15)</sup>의 연령별 백분위의 50th percentile 값을 이용하여 WLI (Weight-Length Index)로 비만도를 계산한 후 저체중군 (WLI 90% 미만), 정상체중군 (WLI 90%~110% 미만), 과체중군 (WLI 110% 이상)으로 나누어 대상자들의 현재 비만도 분포를 알아보았다.

$$WLI = A/B \times 100$$

$$A = \text{Actual weight (kg)} / \text{Actual height (cm)}$$

$$B = 50\text{th percentile expected weight (kg) for age} / 50\text{th percentile expected height (cm) for age}$$

3개의 비만도군에 따라 학년별 비만도 분포를 조사하여 현재 비만도의 성향이 시작된 시기를 알아보고, 비만도에 따른 신장, 체중, WLI (Weight-Length Index)의 학년별 평균 값과 학년 변화에 따른 연간 평균 성장치를 비교하였다.

### 통계 분석

수집된 자료의 통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science version 17.0) 통계 프로그램을 활용하여 분석하였다. 모든 결과는 평균과 표준편차, 또는 백분율로 표시하였다. 조사대상자의 비만도에 따른 비교는 ANOVA (Analysis of Variance)를 이용하여 Tukey HSD (Honestly Significant Difference)로 사후 검증하였다. 통계적인 유의성은  $\alpha = 0.05$  수준에서 검증하였다.

## 결 과

### 대상자의 성별에 따른 성장발달 현황

전체 대상자의 성별에 따른 학년별 평균 신장과 체중을 Table 1에 제시하였다. 신장을 살펴보면, 전 학년에서 남자가 여자보다 큰 것으로 나타났으며, 특히 1학년~3학년의 남녀 간의 신장은 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). 또

한 연구대상자들은 전체적으로 신장의 성장률이 1년에 5 cm 이상 일어났으나 대한소아과학회의 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>15)</sup>의 연령별 신장 백분위의 50th percentile 값과 비교했을 때 남학생, 여학생의 1학년부터 3학년까지 평균 신장은 표준 신장에 못 미쳤으며 남학생은 3학년부터 6학년까지 표준 신장보다 높은 수준이었다. 여학생은 4학년 때의 평균 신장이 표준 신장보다 높았을 뿐 5학년, 6학년 평균 신장은 표준 신장보다 못 미쳤다.

체중을 살펴보면, 모든 학년에서 남자의 체중이 여자보다 통계적으로 유의하게 높았다. 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>15)</sup>의 연령별 체중 백분위의 50th percentile 값과 비교했을 때는 남자의 경우 1학년부터 6학년까지의 평균 체중이 표준 체중보다 높은 수준이었고, 여자의 경우 1학년부터 3학년까지는 표준체중에 미달되고 4학년부터 6학년까지는 평균 체중이 표준체중 이상이었다. 여학생은 신장뿐만 아니라 체중의 경우도 3학년까지는 표준체중에 미달이었으나 4학년부터 표준체중 이상으로 나타나 3~4학년 사이가 다른 학년변화

시기 때보다 성장률이 커지는 양상을 나타내었다.

비만도 (WLI)의 경우는 전 학년에서 남자의 평균이 여자의 평균보다 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 신장과 체중에서처럼 학년이 높아질수록 평균치가 높아지지는 않았고 1학년 때부터 6학년 때까지 정상체중 범위의 비만도 (WLI) 평균을 유지해 평균적으로 조사대상자들이 정상 범위였다.

조사대상자의 6학년 현재 평균 신장과 체중은  $152.74 \pm 6.47$  cm와  $45.81 \pm 8.94$  kg이고 비만도 (WLI)는 평균  $95.75 \pm 15.86\%$ 로 나타났다. 신장과 체중, 평균 비만도 (WLI) 모두 비만도군간의 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 남자의 경우 신장과 체중은  $152.87 \pm 6.65$  cm와  $47.50 \pm 9.84$  kg이고 비만도 (WLI)는 평균  $97.17 \pm 17.49\%$ 로 나타났으며, 여자의 경우 신장과 체중은  $152.61 \pm 6.32$  cm와  $44.09 \pm 7.62$  kg이고 비만도 (WLI)는 평균  $94.30 \pm 14.00\%$ 로 나타났다.

### 대상자의 비만도 분포 및 성장발달 특징

6학년 신장과 체중을 이용하여 비만도 (WLI)를 계산한 결

**Table 1.** Mean and standard deviation of height, weight and WLI for study subjects by grade

	Grade	Male (n = 71)	Female (n = 70)	Total (n = 141)
Height	1 <sup>*2)</sup>	$122.08 \pm 4.58^{1)}$	$120.04 \pm 4.80$	$121.07 \pm 4.78$
	2 <sup>**</sup>	$128.35 \pm 4.79$	$126.06 \pm 5.13$	$127.21 \pm 5.07$
	3 <sup>*</sup>	$133.67 \pm 4.98$	$131.54 \pm 5.67$	$132.62 \pm 5.42$
	4	$141.83 \pm 5.73$	$140.70 \pm 6.83$	$141.27 \pm 6.30$
	5	$146.45 \pm 5.94$	$146.38 \pm 6.97$	$146.42 \pm 6.45$
	6	$152.87 \pm 6.65$	$152.61 \pm 6.32$	$152.74 \pm 6.47$
Weight	1 <sup>***</sup>	$25.52 \pm 4.42$	$23.26 \pm 3.41$	$24.39 \pm 4.10$
	2 <sup>***</sup>	$29.42 \pm 5.50$	$26.31 \pm 4.14$	$27.87 \pm 5.10$
	3 <sup>***</sup>	$33.32 \pm 6.10$	$29.99 \pm 5.15$	$31.67 \pm 5.87$
	4 <sup>**</sup>	$38.56 \pm 7.85$	$35.31 \pm 6.75$	$36.95 \pm 7.48$
	5 <sup>*</sup>	$42.55 \pm 8.72$	$39.50 \pm 7.44$	$41.04 \pm 8.23$
	6 <sup>*</sup>	$47.50 \pm 9.84$	$44.09 \pm 7.62$	$45.81 \pm 8.94$
WLI <sup>3)</sup>	1	$95.67 \pm 13.57$	$92.72 \pm 11.86$	$94.21 \pm 12.79$
	2	$95.75 \pm 14.19$	$93.11 \pm 13.97$	$94.44 \pm 14.10$
	3	$95.72 \pm 14.39$	$93.44 \pm 14.32$	$94.59 \pm 14.35$
	4	$96.71 \pm 15.70$	$94.28 \pm 16.21$	$95.51 \pm 15.94$
	5	$96.65 \pm 15.02$	$93.58 \pm 16.63$	$95.13 \pm 15.86$
	6	$97.17 \pm 17.49$	$94.30 \pm 14.00$	$95.75 \pm 15.86$

1) Mean  $\pm$  SD 2) \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$  3) WLI, Weight Length Index

**Table 2.** Mean and standard deviation of height, weight and WLI at 6th grade by the current obesity status

	Underweight	Normal	Overweight	Total
Height (cm) <sup>***2)</sup>	$149.37 \pm 5.26^{1)a}$	$153.76 \pm 6.21^b$	$157.18 \pm 5.73^c$	$152.74 \pm 6.47$
Weight (kg) <sup>***</sup>	$37.71 \pm 3.78^{a4)}$	$47.19 \pm 3.16^b$	$58.32 \pm 6.27^c$	$45.81 \pm 8.94$
WLI <sup>3)***</sup>	$80.81 \pm 6.46^a$	$98.57 \pm 4.46^b$	$118.39 \pm 9.69^c$	$95.75 \pm 15.86$
N (%)	57 (40.4)	53 (37.6)	31 (22.0)	141 (100.0)

1) Mean  $\pm$  SD 2) \*\*\*:  $p < 0.001$  3) WLI, Weight Length Index 4) a, b, c: Values with different subscript with a obesity status are significantly different at  $p < 0.05$

**Table 3.** Distribution of obesity index at 6<sup>th</sup> grade by sex

N (%)

	Underweight	Normal	Overweight	Total
Male <sup>ns</sup>	29 (40.8)	24 (33.8)	18 (25.4)	71 (100.0)
Female <sup>ns</sup>	28 (40.0)	29 (41.4)	13 (18.6)	70 (100.0)
Total	57 (40.4)	53 (37.6)	31 (22.0)	141 (100.0)

ns: not significant ( $p > 0.05$ )

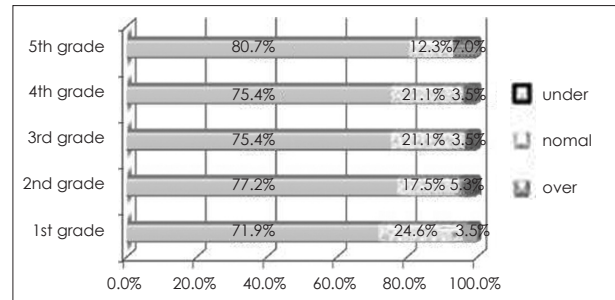
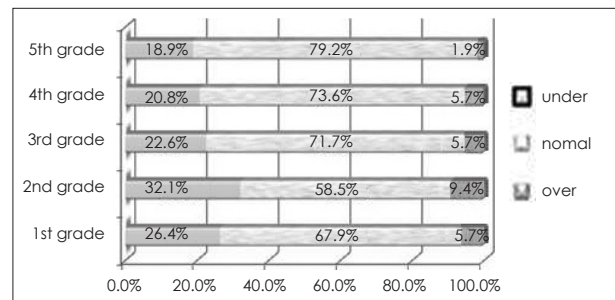
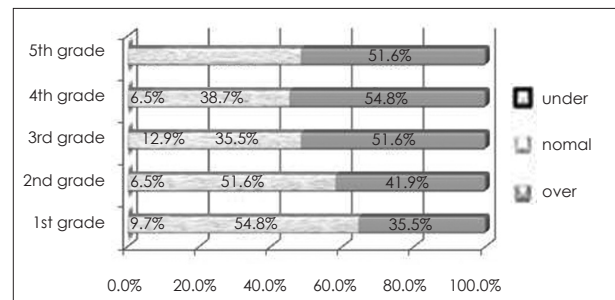
과를 Table 2에 제시하였다. 저체중군이 40.4%로 정상체중군 37.6%나 과체중군 22.0%에 비해 많은 비율을 차지했다.

WLI는 평균  $95.75 \pm 15.86$ 으로 평균 비만도는 정상범위에 속하는 것으로 나타났다. Table 2에서 조사 대상자들의 비만도별 평균 신장을 살펴보면 저체중군이  $149.37 \pm 5.26$  cm, 정상체중군  $153.76 \pm 6.21$  cm, 과체중군  $157.18 \pm 5.73$  cm로 3군 모두에서 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 즉 저체중군은 정상체중군과 과체중군에 비해 작았고, 정상체중군은 저체중군보다는 크고 과체중군보다는 작았으며, 과체중군은 저체중군과 정상체중군에 비해 크게 나타났다. 평균 체중 역시 저체중군은  $37.71 \pm 3.78$  kg, 정상체중군  $47.19 \pm 3.16$  kg, 과체중군  $58.32 \pm 6.27$  kg으로 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.001$ ).

Table 3에서 성별에 따른 비만도의 분포를 살펴본 결과, 남자에서 저체중군, 정상체중군, 과체중군은 각각 29명 (40.8%), 24명 (33.8%), 18명 (25.4%)으로 나타났고, 여자에서 저체중군, 정상체중군, 과체중군은 각각 28명 (40.0%), 29명 (41.4%), 13명 (18.6%)으로 나타났으며, 남녀 모두에서 비만도군 간의 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

### 비만도군에 따른 학년별 비만도의 분포

대상자들을 6학년 현재의 신체계측치를 바탕으로 저체중군, 정상체중군, 과체중군으로 체격의 범위를 분류하고 과거 이들의 신체발달의 성향, 즉 현재 체격의 유지 정도를 살펴보기 위해 1학년 때부터 5학년 때까지 각 대상자들의 비만도 분포를 조사하였다. 결과적으로 각각의 비만도 그룹은 모든 학년에서 저체중, 정상체중, 과체중의 빈도분포가 유의적인 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). Fig. 1에서 6학년 현재 저체중군에 속한 아동들의 학년별 비만도 분포를 살펴보면, 1학년 때는 71.9%가 저체중, 24.6%가 정상, 3.5%가 과체중 범위에 속했으며, 2학년 때는 77.2%가 저체중, 17.5%가 정상, 5.3%는 과체중에 속했다. 3학년 때는 75.4%가 저체중, 21.1%가 정상, 3.5%가 과체중이었으며, 4학년 때는 75.4%가 저체중, 21.1%가 정상, 3.5%가 과체중이었었고, 5학년 때는 80.7%가 저체중, 12.3%가 정상, 7.0%가 과체중 범위에 속했던 것으로 나타났다. Fig. 2에서 6학년 현재 정상체중군에 속한 아동들의 학년별 비만도 분포를 살펴보면, 1학년 때는 67.9%가 정상범위에, 26.4%가 저체중, 5.7%는 과체중에 속하였고, 2학년 때는 58.5%

**Fig. 1.** Distribution of weight for under weight subjects at 6<sup>th</sup> grade from 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> grade.**Fig. 2.** Distribution of weight for normal weight subjects at 6<sup>th</sup> grade from 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> grade.**Fig. 3.** Distribution of weight for over weight subjects at 6<sup>th</sup> grade from 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> grade.

가 정상, 32.1%는 저체중, 9.4%가 과체중이었었고, 3학년 때는 71.7%정상 범위, 22.6%는 저체중, 5.7%가 과체중에 속했다. 또 4학년 때는 73.6%가 정상, 20.8%가 저체중, 5.7%가 과체중이었으며, 5학년 때는 79.2%가 정상, 18.9%가 저체중, 1.9%가 과체중에 속했다. Fig. 3에서 6학년 현재 과체중군에 속한 아동들은 1학년 때 35.5%가 과체중, 54.8%가 정상, 9.7%가 저체중 범위에 있었고, 2학년 때는 41.9%가 과체중, 51.6%가 정



상, 6.5%가 저체중이었다. 3학년 때는 51.6%가 과체중, 35.5%가 정상, 12.9%가 저체중 범위에 속했고, 4학년 때는 54.8%가 과체중, 38.7%가 정상, 6.5%가 저체중이었으며, 5학년 때는 51.6%가 과체중, 38.7%가 정상, 9.7%가 저체중 범위에 속하였다. 즉, 6학년 때 저체중군에 속한 아동들은 약 70% 이상이 1학년 때부터 5학년 때까지 계속 저체중 범위에 속해 있었고, 6학년 때 정상체중군에 속했던 아동들은 약 60% 이상이 1학년 때부터 5학년 때까지 계속 정상체중 범위에 있었으며, 6학년 때 과체중군에 속했던 아동들은 약 50% 이상이 3학년 때부터 5학년 때까지 계속 과체중 범위에 속해 있었던 것으로 나타나 비만도의 성향이 대부분 저학년 때부터 형성되어 고학년까지 지속되는 것으로 보인다.

또한 과체중군의 2학년에서 3학년 사이에 정상체중의 16.1%가 감소, 과체중은 9.7%가 증가함에 따라 3학년 때 비만의 발현이 뚜렷해지는 성향 때문에 전반적인 식생활 영양교육은 저학년 때 실시되어야 할 것으로 생각된다.

### 비만도에 따른 학년별 성장발달상태

비만도에 따라 학년별 평균 신장, 체중 및 비만도의 값을 비교하여 Table 4에 제시하였다. 비만도에 따른 학년별 성장발달 상태를 살펴보면, 신장과 체중은 모든 학년에서 비만도에 따른 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.001$ ). 신장의 경우 (cm), 1학년 때 저체중군은  $119.22 \pm 4.24$ , 정상체중군은  $121.28 \pm 4.09$ , 과체중군은  $124.10 \pm 5.31$ 이었고, 2학년 때 저체중군은

$125.09 \pm 4.40$ , 정상체중군은  $127.49 \pm 4.50$ , 과체중군은  $130.64 \pm 5.29$ 이었으며, 3학년 때 저체중군은  $130.33 \pm 4.75$ , 정상체중군은  $133.10 \pm 5.07$ , 과체중군은  $135.99 \pm 5.33$ 이었다. 4학년 때 저체중군은  $138.48 \pm 5.18$ , 정상체중군은  $142.07 \pm 6.21$ , 과체중군은  $145.03 \pm 6.13$ 이었으며, 5학년 때 저체중군은  $143.31 \pm 5.19$ , 정상체중군은  $147.68 \pm 6.34$ , 과체중군은  $149.97 \pm 6.31$ 이었고, 6학년 때 저체중군은  $149.37 \pm 5.26$ , 정상체중군은  $153.76 \pm 6.21$ , 과체중군은  $157.18 \pm 5.73$ 으로 모든 학년에서 저체중군에서 과체중군으로 갈수록 신장이 유의적으로 높았다.

체중의 경우 (kg), 1학년 때 저체중군은  $22.08 \pm 3.16$ , 정상체중군은  $24.59 \pm 2.70$ , 과체중군은  $28.32 \pm 4.57$ 이었고, 2학년 때 저체중군은  $24.91 \pm 3.80$ , 정상체중군은  $28.14 \pm 3.63$ , 과체중군은  $32.86 \pm 5.41$ 이었으며, 3학년 때 저체중군은  $28.15 \pm 4.67$ , 정상체중군은  $32.12 \pm 3.80$ , 과체중군은  $37.36 \pm 6.15$ 이었다. 4학년 때는 저체중군은  $32.08 \pm 5.19$ , 정상체중군은  $37.59 \pm 4.45$ , 과체중군은  $44.79 \pm 8.18$ 이었고, 5학년 때 저체중군은  $35.58 \pm 6.40$ , 정상체중군은  $42.02 \pm 4.69$ , 과체중군은  $49.37 \pm 8.44$ 이었으며, 6학년 때 저체중군은  $37.71 \pm 3.78$ , 정상체중군은  $47.19 \pm 3.16$ , 과체중군은  $58.32 \pm 6.27$ 로 모든 학년에서 저체중군에서 과체중군으로 갈수록 체중이 유의하게 증가하였다.

그러나 비만도 (WLI)의 경우, 1학년 때 평균  $94.21 \pm 12.79$ , 2학년 때 평균  $94.44 \pm 14.10$ , 3학년 때 평균  $94.59 \pm 14.35$ ,

**Table 4.** Mean and standard deviation of height, weight and WLI by grade and the current obesity status

	Grade	Underweight	Normal	Overweight	Total
Height	1 <sup>***2)</sup>	$119.22 \pm 4.24^{1a}$	$121.28 \pm 4.09^b$	$124.10 \pm 5.31^c$	$121.07 \pm 4.78$
	2 <sup>***</sup>	$125.09 \pm 4.40^{4d)}$	$127.49 \pm 4.50^b$	$130.64 \pm 5.29^c$	$127.21 \pm 5.07$
	3 <sup>***</sup>	$130.33 \pm 4.75^a$	$133.10 \pm 5.07^b$	$135.99 \pm 5.33^c$	$132.62 \pm 5.42$
	4 <sup>***</sup>	$138.48 \pm 5.18^a$	$142.07 \pm 6.21^b$	$145.03 \pm 6.13^c$	$141.27 \pm 6.30$
	5 <sup>***</sup>	$143.31 \pm 5.19^a$	$147.68 \pm 6.34^b$	$149.97 \pm 6.31^c$	$146.42 \pm 6.45$
	6 <sup>***</sup>	$149.37 \pm 5.26^a$	$153.76 \pm 6.21^b$	$157.18 \pm 5.73^c$	$152.74 \pm 6.47$
Weight	1 <sup>***</sup>	$22.08 \pm 3.16^a$	$24.59 \pm 2.70^b$	$28.32 \pm 4.57^c$	$24.39 \pm 4.10$
	2 <sup>***</sup>	$24.91 \pm 3.80^a$	$28.14 \pm 3.63^b$	$32.86 \pm 5.41^c$	$27.87 \pm 5.10$
	3 <sup>***</sup>	$28.15 \pm 4.67^a$	$32.12 \pm 3.80^b$	$37.36 \pm 6.15^c$	$31.67 \pm 5.87$
	4 <sup>***</sup>	$32.08 \pm 5.19^a$	$37.59 \pm 4.45^b$	$44.79 \pm 8.18^c$	$36.95 \pm 7.48$
	5 <sup>***</sup>	$35.58 \pm 6.40^a$	$42.02 \pm 4.69^b$	$49.37 \pm 8.44^c$	$41.04 \pm 8.23$
	6 <sup>***</sup>	$37.71 \pm 3.78^a$	$47.19 \pm 3.16^b$	$58.32 \pm 6.27^c$	$45.81 \pm 8.94$
WLI <sup>3)</sup> (%)	1	$93.11 \pm 14.16$	$94.96 \pm 11.65$	$94.95 \pm 12.22$	$94.21 \pm 12.79$
	2	$93.55 \pm 14.84$	$95.74 \pm 13.37$	$93.84 \pm 14.18$	$94.44 \pm 14.10$
	3	$93.24 \pm 15.19$	$96.35 \pm 12.96$	$94.07 \pm 15.18$	$94.59 \pm 14.35$
	4	$93.54 \pm 16.14$	$96.86 \pm 13.22$	$96.81 \pm 19.59$	$95.51 \pm 15.94$
	5	$92.86 \pm 16.51$	$97.13 \pm 13.88$	$95.89 \pm 17.72$	$95.13 \pm 15.86$
	6 <sup>***</sup>	$80.81 \pm 6.46^a$	$98.57 \pm 4.46^b$	$118.39 \pm 9.69^c$	$95.75 \pm 15.86$

1) Mean  $\pm$  SD 2) \*\*\*:  $p < 0.001$  3) WLI, Weight Length Index 4) a, b, c : Values with different subscript with a obesity status are significantly different at  $p < 0.05$

4학년 때 평균  $95.51 \pm 15.94$ , 5학년 때 평균  $95.13 \pm 15.86$ 로 저체중군, 정상체중군, 과체중군 모두 1학년부터 5학년까지는 정상범위 (90~110% 미만)에 속하였고 비만도별 유의적인 차이는 없었으나, 6학년에 가서야 저체중군은  $80.81 \pm 6.46\%$ , 정상체중군은  $98.57 \pm 4.46\%$ , 과체중군은  $118.39 \pm 9.69\%$ 를 나타내, 과체중으로 갈수록 평균 비만도 (WLI)가 증가하며 군별 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ).

### 비만도별 학년변화에 따른 연간성장변화

학년변화에 따른 비만도별 신장 및 체중, 비만도 (WLI)의 연간 평균 성장치를 조사한 결과는 Table 5와 같다. 학년변화에 따른 신장변화, 체중 변화치를 조사한 결과, 신장변화에서 1~2학년 변화치는 과체중군 ( $6.53 \pm 1.31$  cm), 정상체중군 ( $6.22 \pm 1.67$  cm), 저체중군 ( $5.86 \pm 1.10$  cm) 순으로 높게 나타났고, 2~3학년에서는 정상체중군 ( $5.61 \pm 1.82$  cm), 과체중군 ( $5.35 \pm 1.00$  cm), 저체중군 ( $5.25 \pm 1.58$  cm) 순으로 나타났으며, 3~4학년 변화치는 과체중군 ( $9.04 \pm 2.08$  cm), 정상체중군 ( $8.97 \pm 2.97$  cm), 저체중군 ( $8.15 \pm 2.60$  cm) 순으로 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 4~5학년 변화치는 정상체중군 ( $5.61 \pm 1.46$  cm)이 저체중군 ( $4.83 \pm 1.60$  cm)에 비해 유의적으로 높았고 ( $p < 0.05$ ), 과체중군 ( $4.94 \pm 1.65$  cm)은 저체중군, 정상체중군과 유의한 차이가 없었다. 5~6학년에서는 과체중군 ( $7.21 \pm 5.17$  cm), 정상체중군 ( $6.08 \pm 3.90$  cm), 저체중군 ( $6.06 \pm 3.12$  cm)의 순으로 높게 나타났으나, 군별 유의한 차이는 없었다.

체중변화의 경우, 1~2학년 체중 변화치는 과체중군 ( $4.54 \pm 2.06$  kg)이 저체중군 ( $2.84 \pm 1.62$  kg)과 정상체중군 ( $3.55$

$\pm 1.74$  kg)에 비해 유의적으로 높았고 ( $p < 0.001$ ), 저체중군과 정상체중군은 유의적인 차이가 없었다. 2~3학년에서는 과체중군 ( $4.50 \pm 2.23$  kg)이 저체중군 ( $3.24 \pm 2.02$  kg)에 비해 유의적으로 높았으나 ( $p < 0.05$ ), 정상체중군 ( $3.98 \pm 1.75$  kg)은 저체중군, 과체중군과 유의적인 차이가 없었으며, 3~4학년에서는 과체중군 ( $7.44 \pm 3.26$  kg), 정상체중군 ( $5.47 \pm 2.42$  kg), 저체중군 ( $3.93 \pm 2.67$  kg)의 순으로 높게 나타났고 과체중군으로 갈수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 4~5학년 체중 변화치는 저체중군 ( $3.50 \pm 2.30$  kg)이 정상체중군 ( $4.43 \pm 1.65$  kg)과 과체중군 ( $4.58 \pm 1.83$  kg)에 비해 유의적으로 낮게 나타났으며 ( $p < 0.05$ ), 정상체중군과 과체중군은 유의적인 차이가 없었지만, 과체중군, 정상체중군, 저체중군 순으로 높게 나타나는 경향을 보였다. 5~6학년 체중 변화치는 과체중군 ( $8.95 \pm 6.08$  kg), 정상체중군 ( $5.17 \pm 4.66$  kg), 저체중군 ( $2.12 \pm 5.53$  kg) 순으로 높게 나타났으며, 과체중군으로 갈수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ).

비만도 (WLI) 변화의 경우, 1~2, 2~3, 3~4, 4~5학년에서의 변화치는 비만도군간의 유의한 차이는 없었으나, 5~6학년 때의 변화치에서는 저체중군 ( $-12.05 \pm 16.12$ ), 정상체중군 ( $1.44 \pm 13.55$ ), 과체중군 ( $22.50 \pm 23.09$ )로 통계적으로 유의한 차이를 보여 ( $p < 0.001$ ) 과체중군으로 갈수록 그 변화치가 증가하고 있는 것으로 나타났다.

결과적으로 비만도별 연간 신장과 체중, 비만도 (WLI)의 증가 추세의 차이를 보면 연간 신장의 변화 (cm)는 1~2학년, 3~4학년과 5~6학년에서는 과체중군, 정상체중군, 저체중군 순

**Table 5.** Mean and standard deviation of height change and weight change, WLI change by the current obesity status

	Grade	Underweight	Normal	Overweight	Total
Height change (cm)	1-2	$5.86 \pm 1.10^{1)}$	$6.22 \pm 1.67$	$6.53 \pm 1.31$	$6.14 \pm 1.40$
	2-3	$5.25 \pm 1.58$	$5.61 \pm 1.82$	$5.35 \pm 1.00$	$5.41 \pm 1.57$
	3-4	$8.15 \pm 2.60$	$8.97 \pm 2.97$	$9.04 \pm 2.08$	$8.65 \pm 2.66$
	4-5 <sup>2)</sup>	$4.83 \pm 1.60^{a4)}$	$5.61 \pm 1.46^b$	$4.94 \pm 1.65^{ab}$	$5.15 \pm 1.59$
	5-6	$6.06 \pm 3.12$	$6.08 \pm 3.90$	$7.21 \pm 5.17$	$6.32 \pm 3.93$
Weight change (kg)	1-2 <sup>***</sup>	$2.84 \pm 1.62^a$	$3.55 \pm 1.74^a$	$4.54 \pm 2.06^b$	$3.48 \pm 1.87$
	2-3 <sup>*</sup>	$3.24 \pm 2.02^a$	$3.98 \pm 1.75^{ab}$	$4.50 \pm 2.23^b$	$3.79 \pm 2.02$
	3-4 <sup>***</sup>	$3.93 \pm 2.67^a$	$5.47 \pm 2.42^b$	$7.44 \pm 3.26^c$	$5.28 \pm 3.01$
	4-5 <sup>*</sup>	$3.50 \pm 2.30^a$	$4.43 \pm 1.65^b$	$4.58 \pm 1.83^b$	$4.09 \pm 2.02$
	5-6 <sup>***</sup>	$2.12 \pm 5.53^a$	$5.17 \pm 4.66^b$	$8.95 \pm 6.08^c$	$4.77 \pm 5.92$
WLI <sup>3)</sup> change (%)	1-2	$0.44 \pm 6.64$	$0.78 \pm 4.98$	$-1.10 \pm 5.05$	$0.23 \pm 5.73$
	2-3	$-0.32 \pm 4.97$	$0.61 \pm 6.47$	$0.23 \pm 4.84$	$0.15 \pm 5.54$
	3-4	$0.30 \pm 6.50$	$0.51 \pm 6.28$	$2.74 \pm 6.98$	$0.92 \pm 6.55$
	4-5	$-0.68 \pm 4.38$	$0.27 \pm 3.92$	$-0.92 \pm 4.81$	$-0.38 \pm 4.31$
	5-6 <sup>***</sup>	$-12.05 \pm 16.12^a$	$1.44 \pm 13.55^b$	$22.50 \pm 23.09^c$	$0.62 \pm 21.40$

1) Mean  $\pm$  SD 2) \*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.001$  3) WLI, Weight Length Index 4) a, b, c: Values with different subscript with a obesity status are significantly different at  $p < 0.05$

으로 연간 성장치가 증가하였고, 4~5학년 신장 성장치는 정상체중군이 저체중군에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ).

연간 체중의 변화 (kg)에서는 1~2학년과 2~3학년에서는 과체중군이 저체중군에 비해 성장치가 높았고, 4~5학년에서는 정상체중군이 저체중군에 비해 성장치가 높은 것으로 나타났으나, 과체중군과는 차이가 없었다. 특히 3~4학년과 5~6학년에서 저체중군에서 정상체중군, 과체중군 순으로 연간 성장치가 유의적으로 증가하는 것으로 나타남으로써 ( $p < 0.001$ ), 사춘기 성장을 위해 체지방의 축적이 발생하기 쉬운 이 시기<sup>6)</sup>에 적절한 식이조절과 식생활 활동에 대한 교육이 매우 필요하다고 사료된다.

또한 연간 비만도 (WLI)의 변화에서는 1~3학년 사이뿐만 아니라, 5~6학년 사이에도 큰 차이가 있었음 ( $p < 0.001$ )을 감안했을 때 3학년 시기에 비만 발달이 뚜렷해지는 성향을 보이면서, 5~6학년 시기에 체형이 많이 바뀌므로, 비만 예방 교육은 5~6학년 이전 시기에 실시해야 할 것으로 사료된다.

## 고 찰

물질적으로 여유로워지고 개개인의 기호에 따라 자유로운 식품 선택이 가능해지면서 잘못된 선택이 지속되게 되면서<sup>5)</sup> 영양과잉이나 영양불균형 같은 영양장애가 나타나 신체 발달에 영향을 준다. 실제로 Jung 등<sup>6)</sup>의 연구 결과를 살펴보면 탄수화물이나 지방 등의 열량 영양소는 섭취율이 높아져 이로 인한 각종 소아질환의 이환율이 높아지고 있는 반면 칼슘이나 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 철 등의 미량 영양소의 섭취율은 부족하여 영양과잉과 영양결핍이 공존하는 현상이 나타난다고 보고하고 있다. 영양과잉으로 인한 비만은 아동의 육체적·정신적 건강의 위험을 증가시킬 뿐만 아니라, Oh의 연구에서 보면 초·중·고등학생 고도 비만아들은 만성퇴행성 질환의 위험요인의 유병률 또한 높은 것으로 보고하고 있다.<sup>16)</sup> 따라서 영양 상태를 나타내주는 신체 발달 상황을 조사하여 적절한 영양 교육을 실시하는 것이 필요하다.

신체계측지표 평가를 사용하면 과거의 장기간에 걸친 영양 상태를 반영하는 신뢰성 있는 정보를 제공하며, 영양불량의 위험률이 높은 개인을 분류해 내는 간략한 검진방법으로도 이용될 수 있다. 영양판정을 할 경우 한 가지 신체계측치 보다는 몇 가지 계측치를 복합하여 계산한 체중·신장 지표를 영양상태 평가에 활용하는 것이 더 효과적이다. 체중·신장 지수를 바탕으로 한 평가로는 상대체중 (Relative Weight, RW: Percent of Ideal Body Weight, PIBW)법, 체질량 지수 (Body Mass Index, BMI: Quetelet's Index, Kaup Index), 뱀머리지수 (Rohrer Index)와 WLI (Weight Length index) 등이 있는데

RW의 경우 아동에게 사용되지 않고, BMI는 어린이 집단의 경우 판정기준이 성인과는 다르며 신장의 영향을 받는 것으로 알려져 있어 적절치 못하다. 따라서 Rohrer Index와 WLI가 아동을 대상으로 한 평가 많이 이용되는데 Durant and Linde<sup>17)</sup>는 어린이들을 대상으로 한 영양평가지수로 WLI가 적합하다고 제시하였고, 표준 집단의 신체 발육표준치와 비교할 수 있는 WLI가 적절하다고 판단하여 본 연구에서는 WLI로 비만도를 구하였다.

신장을 살펴보면, 1학년 ( $p < 0.05$ ), 2학년 ( $p < 0.01$ ), 3학년 ( $p < 0.05$ )에서 남자의 신장이 여자의 신장보다 높은 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 서울 고소득 아파트 단지 내 초등학교 아동을 대상으로 한 Lee 등<sup>3)</sup>의 연구에서 1992년 초등학교 학생의 평균 신장과 비교하면 남녀 모두 1학년 때부터 3학년까지는 1992년 초등학교생들보다 신장이 작았으며 4학년 때는 더 컸다가 5학년 때는 또 평균 신장이 더 작았으며 6학년 때는 다시 1992년 학생들보다 평균 신장이 컸다. 본 연구대상자들의 6학년 현재 평균 신장은 16년 전 연구 아동들과 비교해 약 2 cm 가량 높아졌으나 4학년을 제외한 다른 학년에서 평균 신장이 16년 전 아동들보다 작아 다른 학년변화 때보다 3~4학년 사이와 5~6학년 사이의 학년 변화 때 성장률이 높아지는 것을 나타냈다.

또한 연구대상자들은 전체적으로 신장의 성장률이 1년에 5 cm 이상 일어났으나 대한소아과학회의 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>15)</sup>의 연령별 백분위의 50th percentile 값과 비교했을 때 남학생, 여학생의 1학년부터 3학년까지 평균 신장은 표준 신장에 못 미쳤으며 남학생은 3학년에서 6학년까지 표준 신장보다 높은 수준이었으나 여학생은 4학년 때의 평균 신장이 표준 신장보다 높았을 뿐 5학년, 6학년 평균 신장은 표준 신장보다 못 미쳐서 조사대상 아동들의 신장이 양호하지 못한 수준임을 알 수 있었다.

체중을 살펴보면, 모든 학년에서 남자의 체중이 여자보다 통계적으로 유의하게 많이 나가는 것으로 나타났다. 조사대상자의 학년별 평균 체중을 위에서 언급한 이윤나 등<sup>3)</sup>의 연구에서의 초등학교생들의 평균 체중과 비교했을 때 남자의 경우 3학년을 제외한 모든 학년에서 1992년 학생들보다 체중이 높았으며, 여자의 경우는 전 학년에서 1992년 학생들보다 평균 체중이 작았다. 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>15)</sup>의 연령별 백분위의 50th percentile 값과 비교했을 때는 남자의 경우 1학년에서 6학년까지의 평균 체중이 표준 체중보다 높은 수준이었고, 여자의 경우 1학년에서 3학년까지는 표준체중에 미달되고 4학년에서 6학년까지는 평균 체중이 표준체중 이상이었다. 여학생은 신장뿐만 아니라 체중의 경우도 3학년까지는 표준체중에 미달이었으나 4학년에서 표준체중 이상으로



나타나 3~4학년 사이가 다른 학년변화시기 때보다 성장률이 커지는 양상을 나타내었다.

비만도 (WLI)의 경우는 전 학년에서 남자의 평균이 여자의 평균보다 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 또한 신장과 체중에서처럼 학년이 높아질수록 평균치가 높아지지는 않았고 1학년 때부터 6학년 때까지 정상체중 범위의 비만도 (WLI) 평균을 유지해 전반적으로 보았을 때는 조사대상자들이 평균적으로는 영양 과잉이나 부족의 경향을 신체계측치에서는 보이지 않았다.

6학년 신장과 체중을 이용하여 비만도 (WLI)를 계산한 결과를 살펴보면, 저체중군이 40.4%로 정상체중군 37.6%나 과체중군 22.0%에 비해 많은 비율을 차지했다. 체중부족은 표준체중에 비해 15~20% 또는 그 이상이 적은 경우로 -20% 이하일 때는 비만과 마찬가지로 여러 가지 질병의 원인이 될 수 있고,<sup>18)</sup> 특히 성장기 때의 심각한 체중부족은 저항력 감소비만성장지연의 원인이 되며 피로감과 소화기계 질환, 폐 질환 등의 질병으로 전이될 확률이 증가될 수 있으므로<sup>10)</sup> 조사대상자들의 체격이 양호하지 못함을 알 수 있었다. WLI는 평균  $95.75 \pm 15.86$ 으로 (저체중군: 90% 미만, 정상체중군: 90~110% 미만, 과체중군: 110% 이상) 전반적으로 비만도는 정상범위에 속하는 것으로 나타났다. 대상자들의 비만도별 평균 신장을 살펴보면 저체중군은 정상체중군과 과체중군에 비해 작았고, 정상체중군은 저체중군 보다는 크고 과체중군 보다는 작았으며, 과체중군은 저체중군과 정상체중군에 크게 나타났다. 평균 체중 역시 저체중군, 정상체중군, 과체중군 순으로 체중이 높은 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). WLI는 저체중군이  $80.81 \pm 6.46\%$ , 정상체중군이  $98.57 \pm 4.46\%$ , 과체중군이  $118.39 \pm 9.69\%$ 로 역시 과체중으로 갈수록 증가하는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 이와 같은 결과를 토대로 아동의 성장이 과체중군으로 갈수록 빨리 발달한 것을 알 수 있었다. 성별에 따른 비만도의 분포를 살펴본 결과, 남자에서 저체중군, 정상체중군, 과체중군은 각각 29명 (50.9%), 24명 (45.3%), 18명 (58.1%)으로 나타났고, 여자에서 저체중군, 정상체중군, 과체중군은 각각 28명 (49.1%), 29명 (54.7%), 13명 (41.9%)으로 나타났으며, 남녀 모두 비만도군별 유의한 차이는 없는 것으로 나타나 성별로는 따로 분석을 하지 않았다.

학동기 때의 체격은 대부분 청소년기를 거쳐 성인기까지 계속되기 때문에 학동기 때의 건강은 평생건강의 밑바탕이 된다. 따라서 본 연구에서는 대상자들을 6학년 현재의 신체계측치를 바탕으로 저체중군, 정상체중군, 과체중군으로 체격의 범위를 분류하고 과거 이들의 신체발달의 성향, 즉 현재 체격의 유지 정도를 살펴보기 위해 1학년 때부터 5학년 때까지 각 대상자들의 비만도 분포를 조사하였다. 결과적으로 각

각의 비만도군은 모든 학년에서 저체중, 정상체중, 과체중의 빈도 분포가 유의적인 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 6학년 때 '저체중군'에 속한 아동들은 약 70% 이상이 1학년 때부터 5학년 때까지 계속 저체중 범위에 속해 있었고, 6학년 때 '정상체중군'에 속했던 아동들은 약 60% 이상이 1학년 때부터 5학년 때까지 계속 정상체중 범위에 있었으며, 6학년 때 '과체중군'에 속했던 아동들은 약 50% 이상이 3학년 때부터 5학년 때까지 계속 과체중 범위에 속해 있었던 것으로 나타났으며, 이로 인해 비만도의 성향이 대부분 저학년 때부터 형성되어 고학년까지 지속되는 것으로 보인다. 이것은 Park 등의 일부 사립 초등학교아동의 비만실태 조사<sup>19)</sup>와 Moon 등의 국교 5년생의 성장발달에 관한 조사<sup>20)</sup>에서 일반적으로 비만도가 높은 고학년의 아동들은 저학년 때부터 쪼 빠진 범위에 속한다는 보고와 같은 결과였다.

신장의 변화는 장기간의 영양 상태를 반영하며, 체중은 변화는 단기간의 영양 상태를 나타내주는 지표로 알려져 있다.<sup>18,21)</sup> 이에 비만도에 따라 학년별 평균 신장, 체중 및 비만도의 값을 비교하면 모든 학년에서 저체중군에서 과체중군으로 갈수록 신장이 유의적으로 높았다. 체중의 경우도 모든 학년에서 저체중군에서 과체중군으로 갈수록 체중이 유의하게 증가하였다. 그러나 비만도 (WLI)의 경우, 저체중군, 정상체중군, 과체중군 모두 1학년에서 5학년까지는 정상범위 (90~110% 미만)에 속하였으며 비만도별 유의적인 차이는 없었다. 그러나, 6학년에 가서는 저체중군은  $80.81 \pm 6.46\%$ , 정상체중군은  $98.57 \pm 4.46\%$ , 과체중군은  $118.39 \pm 9.69\%$ 를 나타내, 과체중으로 갈수록 평균 비만도 (WLI)가 증가하며 군별 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 이는 아동의 비만도에 따른 학년별 신장과 체중이 1학년 때부터 4학년 때까지 과체중군, 정상체중군, 저체중군의 순으로 높게 나타났다는 Kim과 Moon<sup>22)</sup>의 연구 결과와는 차이를 보였으나 현재 비만도가 높은 아동들이 그렇지 않은 대조군 아동들에 비해 학년별 신체발달 상태 중 신장, 체중이 모두 높았던 점은 앞서 언급한 Park 등<sup>19)</sup>과 Moon 등<sup>20)</sup>의 선행 연구들과 비슷한 결과를 보였다.

결과적으로 비만도별 연간 신장과 체중의 증가 추세의 차이를 살펴보면 연간 신장의 변화 (cm)는 1~2학년, 3~4학년과 5~6학년에서는 과체중군, 정상체중군, 저체중군 순으로 연간 성장치가 증가하였고, 4~5학년 신장 성장치는 정상체중군이 저체중군에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 연간 체중의 변화 (kg)에서는 1~2학년에서는 과체중군이 저체중군과 정상체중군에 비해 성장치가 높았고, 2~3학년에서는 과체중군이 저체중군에 비해 성장치가 높았으며, 4~5학년에서는 정상체중군과 과체중군이 저체중군에 비해 성장치가 높았다. 여기



서 주목할 것은 3~4학년과 5~6학년에서 저체중군, 정상체중군, 과체중군으로 갈수록 성장치가 유의적으로 증가하는 성향을 보인 것이다 ( $p < 0.001$ ). 이는 초등학교 5학년 아동을 대상으로 한 Moon 등<sup>20)</sup>의 연구와 비교했을 때, 신장의 경우 BMI가 낮은 1군과 BMI가 높은 5군 중 5군의 성장 폭이 더 크고, 체중의 경우 그런 경향이 더 두드러진다는 결과와 일치하였다.

초등학교 6학년을 대상으로 한 Kim과 Moon<sup>22)</sup>의 연구에서는 비만군, 정상체중군, 저체중군이 모두 5~6학년 때 신장과 체중의 변화가 다른 학년으로 올라갈 때에 비해 높았다고 하였는데 본 연구 대상자들은 신장과 체중의 변화 모두 3~4학년으로 올라갈 때의 신장과 체중의 성장치가 가장 큰 폭으로 발생했으며, 그 다음으로는 5~6학년으로 올라갈 때의 성장치가 높았다. 특히 체중의 경우는 3~4학년과 5~6학년에서 과체중군으로 갈수록 증가치가 유의적으로 높았던 것으로 나타나 사춘기 성장을 위해 체지방의 축적이 발생하기 쉬운 이 시기<sup>6,23)</sup>에 적절한 식이조절과 활동에 대한 교육이 매우 필요하다고 사료된다. 또한 연간 비만도 (WLI)의 변화에서는 1~3학년 사이뿐만 아니라, 5~6학년 사이에도 큰 차이가 있었으며, 유의적으로 비만도 변화치가 높았음을 감안했을 때 이 시기에는 체형이 많이 바뀌는 시기이므로, 비만 예방 교육은 5~6학년 이전 시기에 실시해야 할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 서울시내 초등학교 6학년 141명을 대상으로 2008년 12월 8일에서 12일에 걸쳐 건강기록부 자료를 수집하였다. 수집된 신체계측치와 대한소아과학회의 연령별 신장, 체중 50 percentile 값을 이용하여 비만도 (WLI, Weight Length Index)를 구하고 이에 따라 저체중군 (90% 미만, 57명), 정상체중군 (90~110% 미만, 53명), 과체중군 (110% 이상, 31명)을 나누어 1학년부터 6학년까지의 성장발달의 차이를 분석하였다.

1) 조사대상자의 학년별 신장과 체중을 살펴본 결과, 1학년 ( $p < 0.05$ ), 2학년 ( $p < 0.01$ ), 3학년 ( $p < 0.05$ )에서 남자의 신장이 여자보다 큰 것으로 나타났으며, 체중은 모든 학년에서 남자가 여자보다 통계적으로 유의하게 많이 나가는 것으로 나타났다. 평균 신장은 1년에 5 cm 이상씩 성장했으나, 대한소아과학회의 2007년 소아·청소년 표준 성장도표<sup>19)</sup>의 연령별 백분위의 50th percentile 값과 비교했을 때 여학생의 신장이 4학년 때 값을 제외한 모든 학년에서 연령별 표준 신장보다 못 미치고 여학생의 체중 또한 1학년 때부터 3학년 때까지 표준체중에 미달되어 조사대상자 중 여학생의 체격이 양호하지 못한 수준임을 알 수 있었다.

2) 조사대상자의 6학년 현재 평균 신장과 체중은  $152.74 \pm 6.47$  cm와  $45.81 \pm 8.94$  kg이며, 평균 비만도 (WLI)는  $95.75 \pm 15.865$ 로 정상범위에 속하였다. 신장과 체중, 평균 비만도 (WLI) 모두 비만도군간의 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 비만도의 분포는 저체중군 40.4%, 정상체중군 37.6%, 과체중군 22% 순으로 나타나, 조사대상자 중에는 저체중이 가장 많이 분포하고 있었다. 성별에 따른 비만도군간에 유의한 차이는 없었다.

3) 6학년 때의 신체계측치를 바탕으로 분류한 3개의 비만도군별로 1학년 때부터 5학년 때까지 각 대상자들의 비만 분포를 조사한 결과 비만도의 성향이 대부분 저학년 때부터 형성되어 고학년까지 지속되는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 비만도군에 따른 학년별 성장발달 상태는 모든 학년에서 신장과 체중이 저체중군에서 과체중군으로 갈수록 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ).

4) 학년변화에 따른 비만도별 신장 및 체중의 연간 평균 성장치를 비교한 결과, 신장변화에서는 4~5학년에서 정상체중군이 저체중군보다 성장치가 높았으며 ( $p < 0.05$ ), 체중변화에서는 모든 학년 변화 단계에서 과체중군, 정상체중군, 저체중군 순으로 성장치가 유의적으로 높게 나타났으며, 3~4학년과 5~6학년에서는 체중증가치가 다른 학년변화 때보다 컸고, 특히 이 시기에 과체중군에서는 체중증가치가 평균 7 kg 상의 큰 폭으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 연간 비만도 (WLI) 변화에서는 3~4학년과 5~6학년에서 차이가 있는 것으로 나타났으며, 특히 5~6학년에서 유의적으로 비만도 변화치가 높게 나타났다 ( $p < 0.001$ ).

연구 결과를 종합해 볼 때 성장발달에서는 고학년 때의 체격이 대부분 저학년 때부터 형성되어 유지되는 것으로 나타났고, 과체중군이 저체중군이나 정상체중군에 비해 신장이나 체중의 발달이 높았으며, 특히 3~4학년 때 신장 및 체중의 증가폭이 매우 큰 것으로 나타났다. 비만도 (WLI)의 변화에서는 3~4학년 사이 뿐만 아니라, 5~6학년 사이에 큰 차이가 있었다. 이에 비만의 발현이 뚜렷해지는 성향이 강한 저학년 시기에 전반적인 식생활 교육이 실시되어야 하며, 체격 형성이 많이 바뀌는 시기인 5~6학년 이전 시기에선 비만 예방을 위한 관리 교육이 실시되어야 할 것으로 사료된다.

## Literature cited

- 1) Mo S, Baek SK, Cheon MJ. Nutrition survey of elementary school children of remote villages of Gaesan-gun in Chung Buk province. *J Korean Home Econ Assoc* 1990; 28(1): 43-56
- 2) Ku JO, Mo SM, Lee JW, Choi HM. Special nutritional science, Korea National Open University publishing department; 1993.

- p.166-243
- 3) Lee YN, Kim WG, Lee SK, Chung SJ, Choi KS, Kwon S, Lee EW, Mo S. Nutrition survey of children attending an elementary school with a school lunch program, in socioeconomically high apartment compound of Seoul. *Korean J Nutr* 1992; 25(1): 56-72
- 4) Korea Centers for Disease Control and Prevention, Ministry of Health & Welfare. Report on 2001 national health and nutrition survey; 2002
- 5) Chung SJ, Kim CI, Lee EW, Mo S, Han CW. Nutrition survey of children attending an elementary school without a school lunch program, in a low income group of Seoul. I. A study on anthropometry and biochemical test. *Korean J Nutr* 1990; 23(7): 513-520
- 6) Chung YJ, Han JI. Prevalence of obesity, living habits and parent's characteristics of 5th grade elementary school boys in Taejeon city. *Korean J Nutr* 2000; 33(4): 421-428
- 7) Lee MH. A study on status of dietary behavior by school children of elementary school [Master's thesis]. Seoul: Sookmyung Women's University; 1996
- 8) Kim HR. A strategy for child and adolescent health promotion: Nutrition, overweight and obesity. *Health Welf Policy Forum* 2008; 141: 20-31
- 9) Kim YK, Shin WS. A comparison study on perception of body image and dietary habits of high school students between urban and rural areas. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(2): 153-163
- 10) Seung JJ, Kim MH, Kim MH, Kim BY, Kim SK, Kim AJ, Kim YH, No SR, Sung MK, Lee YK, Lee JS, Jung BM, Choi MK, Choi SH, Han KH, Hong JI. Diet therapy: Theory and practice, Kwangmoonkag; 2003
- 11) Lee YS, Park HS, Lee MS, Sung MK, Park DY, Choi MK, Kim MH, Sung CJ. A study of nutrient intake, serum lipid and leptin levels of elementary school students with different obesity index in Kyunggi area. *Korean J Nutr* 2002; 35(7): 743-753
- 12) Kim JW. Study on an actual condition and relevant factors of obesity of elementary school students [Master's thesis]. Cheongwon: Korea National University of Education; 1994
- 13) Shin Y. A review of childhood obesity. *Korean J Child Health Nurs* 2005; 11(2): 240-245
- 14) Ku JO, Lee JW, Choi YS, Kim JH, Lee JH. Life cycle nutritional science. Seoul: Hyoil; 2006
- 15) Korea Centers for Disease Control and Prevention, The Korean Pediatric Society, Growth Standards Committee for Children and Adolescents. 2007 Korean national growth charts standard; 2007
- 16) Oh SW. Current status of childhood obesity in Korea and countermeasures. Proceedings of international symposium on childhood obesity prevention: Policies, strategies, and programs by KFDA and KHIDI; 2010. p.39-54
- 17) DuRant RH, Linder CW. An evaluation of five indexes of relative body weight for use with children. *J Am Diet Assoc* 1981; 78(1) 35-41
- 18) Chang YK, Jung YJ, Moon HK, Yoon JS, Park HR. Nutritional assessment: Theory and practice. Shinkwang Publishing Co.; 2008
- 19) Park HR, Kim SL, Ha AW. A longitudinal study on the prevalence and the change in degree of obesity among private elementary school children. *J Nat Sci* 1996; 13: 130-136
- 20) Moon HK, Chung HR, Kim YC. A study on anthropometric data of 5th grade students. II. Comparisons between underweight and overweight group by BMI. *Korean J Nutr* 1987; 20(6): 405-411
- 21) Shin EM, Yoon EY. A study on nutrients intake, physical and biochemical status of elementary school children in Taejeon. *J Korean Diet Assoc* 1998; 4(2): 212-224
- 22) Kim EK, Moon HK. A comparison of the past physical growth, eating habits and dietary intake by obesity index of sixth grade primary school students in Seoul. *Korean J Community Nutr* 2001; 6(Suppl): 475-485
- 23) Park MA, Moon HK, Lee KH, Suh SJ. A study on related risk factors of obesity for primary school children: Difference between normal and obese group. *Korean J Nutr* 1998; 31(7): 1158-1164