



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

李名琚 教授指導  
碩士學位 請求論文

한국 남자 소아비만의  
환경 및 영양상태 분석

2009

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 營養教育專攻

李永順

# 한국 남자 소아비만의 환경 및 영양상태 분석

李名琚 教授指導

이 論文을 碩士學位論文으로 提出함

2009年 5月

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 營養教育專攻

李永順

# 認 准 書

李永順의 碩士學位論文을 認准함

審査委員 \_\_\_\_\_ ①

審査委員 \_\_\_\_\_ ①

審査委員 \_\_\_\_\_ ①

誠信女子大學校 教育大學院

## 논문개요

최근 초등학교 연령층의 소아비만 이환율이 다른 연령층에 비해 높은 증가율을 보이고 있으며, 그 중에서도 남아의 비만 발생률이 여아에 비해 빠르게 증가하고 있다. 소아비만은 에너지섭취와 소비의 불균형, 잘못된 식습관, 생활양식 등의 요인으로 영양 과잉과 결핍이 공존하는 영양 불균형의 양상을 띠고 있다. 또한 소아비만은 청소년기, 성인기로 이행되어 심혈관계 질환 및 대사성 질환의 발병에 심각한 영향을 줄 수 있으며 외모에 대한 열등감과 자존감의 저하 등과 같은 정신적·심리적인 문제가 동반되므로 소아비만 예방의 중요성이 크다. 그러므로 소아기 비만은 가능한 빠른 시기에 교정되어야 하겠고 또한 아동의 신체에 대한 적절한 비만판정이 이루어져 소아비만을 예방할 수 있는 판정지표의 확립이 필요하다.

본 연구에서는 서울시 구로구에 소재한 8개 초등학교 3학년 남자 아동 535명을 대상으로 신장(cm)과 체중(kg)으로 브로카변형 비만지수(Obesity index; OI), 뢰러지수(Röhrer index; RI), 소아발육곡선지표(Child growth curve index; GCI), 체질량지수(Body mass index; BMI) 등을 이용하여 각 지표별 비만을 판정하였다. 그리고 비만판정 지표에 따른 아동의 환경과 혈액분석, 영양섭취상태를 평가함으로써 소아비만의 비만판정 기준에 따른 차이점을 알아보려고 하였으며, 적절한 비만판정 지표를 제시하기 위하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 소아비만을 조사 결과, 대한소아과학회(2007)에서 제시한 OI 판정법에 의하여 저체중 85명(15.9%), 정상 367명(68.6%), 비만 83명(15.5%)이었으며, RI 판정법에 의하여 저체중 21명(3.9%), 정상 347명(64.9%), 비만 167

명(31.2%)이 해당하였다. GCI 판정법을 이용하여 분류한 결과, <100%미만 168명(31.4%), 100-120% 267명(49.9%), ≥120%이상 100명(18.7%)으로 나타났다. BMI는 질병관리본부와 대한소아과학회에서 제정한 체질량지수 성장도표(2007)를 이용하여 <85백분위수 445명(83.2%), 85-95백분위수 53명(9.9%), ≥95백분위수 37명(6.9%)으로 판정되었다. 특히, RI로 판정하였을 때 비만율이 가장 높게 나타났다.

2. 일반적 특성 조사 결과, 10세 남자아동의 평균 신장과 체중은 각각  $132.8 \pm 5.7$ cm,  $32.0 \pm 7.1$ kg로써 2005년 한국인 체위기준치의 약 95%에 이르렀다. 키, 체중, 허리둘레, 혈압은 OI, RI, GCI, BMI 4가지 방법으로 판정하였을 때 모든 비만군에서 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 허리둘레는 OI, RI, BMI와 강한 양의 상관관계를 보여 남자 아동의 비만 판정 지수로써의 가능성을 보여주었다. 부모의 BMI가 높을수록 OI, RI, GCI, BMI로 판정된 비만이 많았고( $p < 0.05$ ), 특히 아버지의 BMI가 증가할수록 남자아동이 과체중과 비만이 될 확률이 높았다( $p < 0.05$ ).

3. 가족형태, 부모의 직업 및 학력 조사 결과, 형제·자매의 수는 2명이며 장남이 가장 많았고 조부모와 같이 사는 비율이 적은 핵가족의 형태를 띠고 있었다. 어머니가 전문직·관리직의 직업을 가진 경우 OI로 판정하였을 때 비만이 될 확률(43.8%)은 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 이는 어머니의 학력이 높을수록 RI로 판정된 비만이 많았던 결과와 일치하였으나( $p < 0.05$ ), 아버지의 직업과 학력은 소아비만도와 관련이 없었다.

4. 가족력 조사 결과, RI와 GCI로 판정된 비만아동의 부모가 고혈압(55.5%),

50.0%)인 경우가 유의적으로 많이 분포하였으며( $p < 0.05$ ), 기타 당뇨병, 암, 심근경색, 고지혈증은 소아 비만과 상관성이 없었다.

5. 운동 횟수, 운동시간, TV시청시간은 소아비만과 관련이 없었으나 오락시간은 ‘하루 1시간 이하’로 하는 아동이 비만이 될 확률(39.5%)이 유의적으로 적었다( $p < 0.05$ ).

6. 식습관 조사 결과, 비만아동의 아침 결식률(100%)이 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 결식의 주된 이유는 ‘시간이 없어서’라고 하였다. OI, RI, GCI 등으로 판정된 비만 아동들이 자주 섭취하는 간식의 종류로 ‘과자류’가 가장 많은 반면 과일의 섭취는 적었으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 외식 빈도와 튀김을 먹는 횟수는 OI로 판정된 비만 아동들이 ‘주 당 1회 이상(59.4%, 53.1%)’으로 섭취하는 경향이 나타났었다( $p < 0.05$ ). 건강보조식품 섭취여부는 비만아동 일수록 어린나이( $5.4 \pm 2.5$ 세)에 한약을 복용하였으며 특히 OI와 GCI로 판정된 비만군에서 유의적이었다( $p < 0.05$ ). 또한 한약 복용 후 RI, GCI로 판정된 비만 아동들이 체중 증가 경험(15.2%, 17.9%)이 많았다( $p < 0.05$ ).

7. 혈액 분석의 결과, 혈청 총콜레스테롤(TC)은 OI, RI, GCI로 판정된 비만 아동들에서 유의적으로 높았으나( $p < 0.05$ ), BMI로 판정한 비만도별 유의성은 없었다. 4가지 비만 판정법에서 비만 아동들의 LDL-C과 중성지방(TG)은 유의적으로 높게 나타났으나( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ), HDL-C은 유의적으로 낮게 나타났었다.( $p < 0.001$ ). 또한 LDL-C과 TG는 OI, RI, BMI, 허리둘레와 유의한 양의 상관관계를 나타내는( $p < 0.01$ ) 반면 HDL-C는 유의한 음의 상관관계를 나

타났다( $p < 0.01$ ). 혈장 인슐린, HOMA-IR 및 GPT도 4가지 비만판정법에 의한 비만아동들에서 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ).

8. 영양소 섭취상태를 분석한 결과, 당질 섭취량은 OI, RI, GCI로 판정된 비만군에서 유의적으로 적었으며( $p < 0.05$ ), 지질 섭취량은 RI, GCI로 판정된 비만군에서 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ). 특히 동물성지질 섭취는 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동들이 많이 섭취하였으나( $p < 0.05$ ) 총지방산, 포화지방산(SFA), 단일불포화지방산(MUFA)은 RI로 판정된 비만아동에서만 많이 섭취하고 있었다( $p < 0.05$ ). 또한 다가불포화지방산(PUFA)보다는 SFA의 섭취비율이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). OI 및 BMI 판정에서 비만할수록 레티놀 섭취가 유의적으로 증가한( $p < 0.05$ ) 반면, 비타민E 섭취는 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 엽산은 OI로 판정된 결과에서 비만아의 섭취가 유의적으로 낮았고( $p < 0.05$ ), 비타민C는 OI, GCI, BMI로 판정된 결과에서 비만아동의 섭취가 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 동물성 철분은 OI 판정에 따른 정상군과 비만군에서 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

9. 한국인 영양섭취기준(KDRIs)의 권장섭취량과 대상자의 평균섭취량을 비교한 결과, 단백질, 비타민B군, 나이아신, 나트륨, 아연, 인은 권장섭취량 이상 충분히 섭취하고 있었으나, 칼륨, 섬유소, 칼슘, 엽산 등의 순으로 권장섭취량보다 부족한 것으로 나타났다. 특히 비타민C는 4가지 비만판정법에서 비만아동들이 평균필요량(EAR) 미만을 섭취하여 영양 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 엽산은 OI로 판정된 비만군에서 영양 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

10. 영양섭취량과 비만지수와와의 Pearson 상관분석 결과, 비만할수록(OI, RI, BMI) 당질, 비타민C, 비타민E, 엽산 등을 적게 먹고, 지질, 동물성단백질, 콜레스테롤, SFA 및 MUFA는 많이 먹는 상관관계를 보여주었다( $p<0.05$ ). 따라서 당질과 비타민C는 혈청 TC, LDL-C과 유의한 음의 상관성을 나타내었고( $p<0.05$ ), 지질과 MUFA은 유의한 양의 상관성을 보였다( $p<0.01$ ).

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 4가지 비만판정 지표(OI, RI, GCI, BMI)에 따른 아동의 환경 및 신체적 특성, 혈액성상, 영양소섭취상태 등을 분석한 결과가 매우 다른 경향을 보였다. 더욱이 질병관리본부와 대한소아과학회(2007)에서 BMI의  $\geq 95$ 백분위를 비만으로 제안하고 있어서 5% 비만률을 적용하려면 총 연구대상자가 적어도 1000명이상 필요하다. 또한 본 연구 대상자는 급 성장기에 있는 10세 소아로 키와 체중의 불균형 때문에 비만도 판정기준의 방법에 따라 다양한 결과가 도출되므로 임상에서 사용할 수 있는 영양판정 기준치 선정을 위한 연구가 시급하다고 본다. 따라서 소아 비만 예방 및 비만아동의 관리를 위해서 우선 선행되어야 할 것은 비만도를 측정 평가방법의 타당성 선택과 타당도 검증이 계속 모니터링 되어야 한다. 또한 비만아동에 관한 연구와 더불어 저체중 아동의 연구도 필요하며, 향후 연령별, 성별, 지역별로 신뢰성 및 타당성이 높은 소아 비만 판정 기준치를 임상 현장에서 손쉽게 사용할 수 있는 자료를 제공하기 위하여 광범위한 추적연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

# 목 차

## 논문 개요

I. 서론 .....	1
II. 이론적 배경 .....	4
1. 학령기 아동의 신체적 특성 .....	4
2. 학령기 아동의 식생활 실태 .....	5
3. 학령기 아동의 비만 실태 .....	7
4. 학령기 아동의 비만 특성 .....	9
5. 비만의 판정 .....	10
III. 연구 대상 및 방법 .....	14
1. 연구 대상 및 기간 .....	14
2. 연구내용 및 방법 .....	14
1) 일반사항 및 식습관 조사 .....	14
2) 신체적 특성 .....	15
3) 생화학적 특성 .....	16
4) 영양소 섭취량 조사 .....	16
5) 식품섭취의 균형성 평가 .....	17
가. 평균필요량 미만을 섭취한 연구대상자 비율 .....	17
3. 자료분석 방법 .....	17
4. 연구의 제한점 .....	18

IV. 연구 결과 및 고찰 .....	19
1. 비만 판정 분류법에 따른 소아 비만을 조사 .....	19
2. 연구대상자의 일반적 특성 .....	21
1) 신체적 특성 .....	21
가. 아동의 신체적 특성 .....	21
나. 부모의 신체적 특성 .....	25
2) 가족형태, 부모의 직업 및 교육정도 .....	30
3) 가족력 .....	36
4) 기타사항 .....	40
3. 식습관 .....	46
1) 결식, 간식섭취 및 외식빈도 .....	46
2) 건강보조식품 섭취 .....	51
4. 생화학적 특성 .....	54
1) Lipid profile .....	54
2) Insulin resistance related profile .....	56
3) GOT 및 GPT .....	56
5. 영양소 섭취상태 .....	61
1) 열량 및 열량영양소 섭취 상태 .....	61
2) 식이 콜레스테롤 및 지방산 섭취상태 .....	66
3) 비타민 섭취상태 .....	70

4) 무기질 및 섭취상태 .....	74
5) 아미노산 섭취상태 .....	82
6) 평균필요량 미만을 섭취한 대상자 비율 .....	82
6. 비만지수에 따른 특성 인자들의 상관분석 .....	86
1) 신체적 특성과 비만지수의 상관분석 .....	86
2) 생화학적 특성과 비만지수의 상관분석 .....	88
3) 영양섭취량과 비만지수의 상관분석 .....	91
4) 섭취영양소와 생화학적 특성 인자들의 상관분석 .....	93
V. 결론 및 제언 .....	95

참고문헌

Abstract

Appendix

# List of Tables

Table 1. Anthropometric characteristics by four obesity classification .....	24
Table2. Anthropometric characteristics of parent's by four obesity classification .....	28
Table 3. The family type, parent's occupation and education level by obesity classification .....	33
Table 4. The family histories by obesity classification .....	37
Table 5. The exercise and sedentary activities by obesity classification .....	43
Table 6. Dietary habit related to skipping meals and snack intake and frequency of dining out by obesity classification .....	48
Table 7. The intake of health supplementary foods by obesity classification .....	52
Table 8. Plasma lipid profiles and the biomarkers for insulin resistances by four obesity classification .....	58
Table 9. Mean daily intake of energy and caloric nutrient by four obesity classification .....	64
Table 10. Mean daily intake of cholesterol and fatty acid nutrient by four obesity classification .....	69
Table 11. Mean daily intakes of vitamin nutrients by four obesity classification .....	72

Table 12. Mean daily intakes of mineral nutrients by four obesity classification .....	78
Table 13. Percentages of subjects less than EAR of nutrients by four obesity classification .....	84
Table 14. Correlation coefficients between anthropometric and obesity index .....	87
Table 15. Correlation coefficients between anthropometric and biochemical data .....	90
Table 16. Correlation coefficients between nutrient intakes and obesity index .....	92
Table 17. Correlation coefficients between biochemical and nutrient intakes data .....	94

# List of Figures

Figure 1. Subjects distribution in the degree of obesity according to obesity classification .....	20
Figure 2. Concentration of plasma total cholesterol in the degree of obesity by four obesity classification .....	60
Figure 3. Comparison of mean nutrients intakes with RI of KDRI in total male children .....	81

## I. 서론

최근 급속한 경제성장과 생활수준의 향상으로 생활이 편리해지고, 식생활 패턴의 서구화 등의 영향으로 과거 성인에게만 문제시되던 비만이 청소년 및 아동에게까지 확대되어 아동건강의 중요한 문제로 대두되고 있다. 비만은 어느 시기에나 발생할 수 있으나 특히 학령기와 사춘기에 그 발생률이 높아지며<sup>1)</sup>, 국내의 소아비만 이환율에 대한 연구<sup>2)</sup>에서도 1997년에서 2002년 사이 남학생은 11.0%에서 17.9%로, 여학생은 9.0%에서 10.9%로 남학생의 경우 5년만에 1.6배, 여학생은 1.2배가 증가하였다고 보고하여 소아비만의 심각성을 보여주고 있다. 또한 2005년도 국민건강영양조사에서는 1~19세의 비만 유병률이 남자는 11.5%, 여자는 9.7%로 나타났다. 남자는 10~14세의 유병률이 17.9%로 가장 높았고, 다음으로 15~19세가 13.9%였으며, 여자는 15~19세의 유병률이 13.5%로 가장 높았고 연령이 높을수록 증가하는 경향을 보였다<sup>3)</sup>. 우리나라 뿐만 아니라 유럽지역 여러 나라에서도 소아 과체중 및 비만 유병률이 20%에 도달한 것으로 조사되고 있고, 미국과 영국을 비롯하여 전 세계적으로도 비만 인구가 빠르게 증가하고 있어 2003년초 세계비만특별조사위원회(IOTF)에서는 전세계 인구의 30%가 과체중 또는 비만이라고 발표하였다<sup>4)</sup>.

비만의 원인은 유전적인 요인, 에너지 섭취와 소비의 불균형, 운동부족, 호르몬 및 대사 이상 등 여러 가지 복합적인 요인과 관련되어 있는 것으로 보고되고 있다<sup>5)</sup>. 특히, 어린이와 청소년 층에서는 간편한 인스턴트, 패스트푸드, 청량음료의 섭취가 증가하고 있다<sup>6)</sup>. 이러한 식품은 열량과 단백질은 과잉 섭취되나 비타민과 무기질 등은 부족한 식사로, 비만 발병의 요소라고 볼 수 있다.

소아기에서 시작된 비만은 성인기에 시작된 비만보다 건강에 미치는 위험이 더 심각하다고 알려졌다. 비만한 소아에서는 심혈관 질환의 위험요인인 고혈압, 이상지질혈증, 제2형 당뇨병이 발생할 가능성이 증가한다<sup>7)8)</sup>. 또한 어린이의 비만은 신체 건강상의 문제 이외에도 심리적·사회적 발달에도 영향을 미친다. 이는 학우들과의 적응문제 및 인격형성에 많은 영향을 미칠 뿐 아니라 심할 경우 정상적인 사회적응을 어렵게 하는 정신적인 문제까지 일으킬 수 있다<sup>9)10)</sup>.

비만과 식습관의 관련성을 조사한 연구를 살펴보면, 이경혜<sup>11)</sup> 등은 비만아가 정상아에 비해 식사가 불규칙하고, 과식과 결식률이 높다고 하였다. 이성숙<sup>12)</sup> 등은 정상아에 비해 비만아의 저녁식사 섭취량이 상당히 많고, 활동량은 적다고 보고하였다. 또한 비만아의 간식섭취 횟수가 유의적으로 높았으며, 간식 선택에 있어서 과자류, 튀김류에 대한 비율이 높게 나타났다고 보고하였다.

아동의 식습관은 성장기의 건강 및 발달에 영향을 미칠 뿐 아니라 성인이 된 후의 체위, 건강, 수명에까지 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다. 식습관은 사춘기 이전에 변화가 비교적 쉽게 이루어지나 그 후가 되면 변화가 어려워 아동기의 식습관이 어떻게 형성되느냐가 평생의 건강에 영향을 미친다고 하겠다. 아동기는 신체 발육 뿐 아니라 인격 형성에 크게 영향을 미치는 정신적 발달이 이루어지는 중요한 시기로서 비만으로 인한 열등감, 정서적 불안 등과 외모에 관심을 많이 갖기 때문에 자칫 잘못된 체형인식을 갖고 바람직하지 못한 체중조절을 시도하는 등의 문제가 있어 소아비만의 조기 예방과 치료의 중요성이 더욱 강조된다<sup>13)</sup>.

소아비만의 치료는 단기적으로 체중을 유의적으로 감소시키는 것도 중요하나 동시에 성장과 발달에 필요한 영양을 적절히 공급하여야 하며, 장기적

으로는 올바른 식습관 형성 및 운동습관으로 감량된 체중을 유지하는 것이 중요하다고 볼 수 있다<sup>14)</sup>.

우리나라의 경우 주로 비만한 초등학생의 식품섭취 실태나 신체발달 정도는 많이 조사되어 왔으나<sup>15)-17)</sup> 비만판정 방법별로 비교하여 이루어진 연구는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 초등학교 3학년 남자아동을 대상으로 신체계측을 통해 여러 비만판정 지표를 이용하여 비만실태를 파악하고, 비만판정 분류법에 따른 소아의 신체적 특성, 식습관, 혈액성상, 영양상태를 분석하고자 한다. 이를 통하여 비만과 식습관의 관련성을 알아보고, 비만도에 따른 영양상태의 문제점을 파악하고 비만지수와 상관계수에 대해서 살펴봄으로써 초등학교 아동의 비만판정에 타당성 있는 지표를 제시하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 학령기 아동의 신체적 특징

학령기는 유아기와 사춘기의 중간에 있으며, 만 6세에서 시작하여 12세까지의 초등학교 아동의 연령을 말한다. 이 연령군의 아동들은 신체적 성장속도가 유아기와 사춘기에 비해 좀 더 완만하고 안정적인 변화를 나타내며 내장기관이나 조직의 기능이 충실해지고 골격의 형성이 뚜렷한 특징을 갖는다. 신체 발육의 중요한 시기이기도 하지만 정신적 발달도 가장 현저하게 이루어지는 시기이다. 이 시기의 영양상태는 성인이 될 때까지의 성장과 이후의 체위, 건강 및 수명에 크게 영향을 주게 된다<sup>18)</sup>.

발달 특성상 새로운 정보를 학습하는데 매우 중요한 시기로 식습관이 형성되고 식품에 대한 기초가 확립되는 등 영양소 섭취와 식생활에 대한 기초가 형성되기 시작한다. 따라서 효율적인 성장을 위해 적절한 영양공급과 운동이 필요하며 올바른 식습관 형성을 위해 영양교육이 필요한 시기이다.

이 시기의 아동들은 유아기와 청소년기에 비해 신체적 성장속도는 느리지만 뇌, 신장, 심장, 간, 폐 등 내장기관과 조직이 발육하면서 기능이 확립되는 중요한 시기이다. 근육과 체격의 발달이 특이하여 골격의 발육이 근육의 발육보다 빠르며 연간 신장 증가율은 5-7cm 정도이며 체중증가율은 3-5kg 정도를 나타낸다. 이 시기에 있어 각 개인의 성장 발달 양상이나 성장곡선은 개인차가 크다. 일반적으로 6세에서 9세까지는 남녀의 구별이 별로 없으나 10세에서 12세는 남녀 간의 차이가 생겨나기 시작하여 제2의 성징이 출현된다<sup>19)20)</sup>. 학령기 아동의 신체 구성성분은 미취학 아동기부터 체

중에 대한 근육량의 비율이 점점 증가하게 된다. 이 시기의 아동은 연령이 증가함에 따라 체지방량이 감소하여 날씬해지기 시작하고, 골격의 성장으로 다리가 길어지며 미취학 아동보다 더 날씬하고 우아한 모습이 된다<sup>19)</sup>. 지방 조직의 발달은 사춘기까지 점점 증가되며 피하지방량은 여아가 남아에 비해 많다. 체격이 좋아지고 체중의 증가로 인하여 비만한 어린이가 증가하고 있으며 운동부족으로 체력과 체질은 약화되고 있다<sup>18)21)</sup>.

## 2. 학령기 아동의 식생활 실태

식습관은 심리적, 사회적, 문화적, 환경적 영향을 받는 식행동 과정으로 올바른 식습관은 신체 건강 유지 뿐 아니라 성장 발달에 도움을 주며 정서적, 정신적 안정 유지에도 중요한 역할을 한다<sup>22)</sup>. 식습관에 영향을 주는 요인에는 가족의 특성, 부모의 식습관, 이상적 인물, 사회적·문화적 규범과 같은 외인성 요인과 생리적 특성 및 영양요구량, 이상적인 체형에 대한 인식, 개인적 가치관과 믿음, 자아개념, 기호, 심리적 발달 상태 및 건강과 같은 내적인 요인이 포함된다<sup>23)</sup>.

학령기는 식습관이 미완성 단계이고 비교적 쉽게 변화가 이루어지므로 올바른 식행동이나 식습관을 갖도록 지도하기에 가장 적합한 시기이다. 이때 형성되는 식습관은 일생동안 지속될 수 있다. 개개인의 식품 기호성은 식사에서 섭취하는 영양량의 결정에 중요한 요인이 되고 식습관 형성 요인으로 인하여 각각 개성있는 섭취 형태를 나타낸다<sup>24)25)</sup>.

최근 급속한 경제성장과 생활수준의 향상으로 생활이 편리해지고, 식생활 패턴의 서구화 등의 영향으로 아동들이 칼로리가 높고 간단하게 먹을 수 있는 인스턴트 식품이나 패스트푸드 등의 섭취증가와 TV시청, 컴퓨터의 사용

증가 등으로 신체활동이 현저하게 감소하여 비만의 증가율이 눈에 띄게 늘어나고 있는 상황이며 아동의 잘못된 식습관은 영양상 많은 문제점을 발생시킨다<sup>26)</sup>.

대한영양사회에 따르면 편식, 외식, 가공식품의 범람으로 인한 무분별한 군것질 등에 의해 아동의 상당수가 영양과잉, 충치, 체중 및 에너지의 과부족과 단백질, 칼슘, 비타민A, 티아민 등의 영양권장량에 미달되고 있는 실정이며, 특히 과거에는 거의 문제시되지 않았던 아동의 체중과다 및 비만, 소아당뇨병이 최근 증가추세에 있으며 이는 새로운 사회문제로까지 대두되고 있다<sup>27)</sup>고 한다. 미국의 학동기 어린이의 경우 지질 섭취량은 일반적으로 전체 에너지양의 35~40%이고, 반면 설탕의 섭취가 에너지의 25%를 차지한다고 보고되고 있다<sup>19)</sup>.

잘못된 식습관은 영양상 많은 문제를 발생시키므로, 올바른 식습관을 통한 균형있는 영양섭취는 아동의 바른 성장을 돕고 신체적, 정신적 건강을 유지시켜 주는 중요한 토대가 된다. 특히 학령기의 영양은 성장기에 있는 아동에게 성장 촉진과 질병에 대한 저항력을 만들어 주기에 더욱 중요하다고<sup>28)</sup> 하겠다. 이시기에는 학교 생활을 통한 자극과 또래 집단을 통해 식습관이 형성, 고정되는데<sup>29)</sup>, 한번 형성된 식습관은 변화시키기가 어려우므로 이 시기의 올바른 식습관 형성은 성인이 되어 건강한 영양 상태를 유지하는데 밑바탕이 된다. 또한 어린이를 통한 영양교육은 아동의 가정과 그 지역 사회의 식생활 개선에 큰 파급효과가 있다.

따라서 신체의 건전한 발달을 위해서는 바람직한 식생활지식 습득과 식습관 형성을 위한 영양교육이 필수적이다. 초등학교 시기는 감수성이 예민하고 지식 습득능력이 매우 빠른 시기로서 영양에 관한 바람직한 지식, 태도 및 행동을 습득함에 있어 타 연령층에 비해 빠르고 효과적이다. 또한 식습

관은 반복학습이라고 볼 수 있으므로 가치관이 완전히 확립되어 있지 않은 시기에 영양교육을 시키는 것이 가장 효과적이다<sup>30)</sup>.

### 3. 학령기 아동의 비만 실태

비만은 서구 선진국에서 뿐만 아니라 우리나라에서도 경제수준의 향상과 생활양식의 변화로 인해 중요한 건강문제로 대두되고 있다.

최근의 소아비만 유병률이 증가 추세를 보이고, 소아기의 비만이 건강에 미치는 위험을 생각해 볼 때 비만은 이제 더 이상 성인에게만 국한된 문제가 아니다. 성인비만의 50~75%가 소아비만에서 시작될 뿐만 아니라 성인 비만의 위험이 아동기에 비만도가 높을수록 증가하며 특히 영유아기보다 학령기 비만이 성인 비만이 될 확률이 더 높다는 보고<sup>31)</sup>를 보면 소아비만의 문제가 심각하다고 할 수 있다. 소아기에 시작된 비만은 성인기에 시작된 비만보다 건강에 미치는 위험이 더 심각하다고 알려졌다. 비만한 소아에서는 심혈관 질환의 위험요인인 고혈압, 이상지질혈증, 제2형 당뇨병이 발생할 가능성이 증가한다<sup>5)7)8)</sup>.

미국의 경우 소아청소년 비만 유병률이 1976-1980년 5.5%, 1999-2000년 13.9%, 2003-2004년 17.1%로 지속적으로 증가하고 있다<sup>32)33)</sup>. 미국에서 수행된 연구에 의하면 6-11세 소아 비만율이 남아 17.9%, 여아 17.3%에서 각각 28.9%, 25.2%로 증가하였고, 미국의 평균 비만율은 생활수준이 높은 층이 14.5%, 낮은 층이 30%로 보고되고 있다<sup>34)</sup>.

유럽의 경우 프랑스에서는 10세 아동의 소아비만 유병률이 1980년에 5%에서 2002년 14%로 급격히 증가하였고<sup>35)</sup>, 스페인의 경우도 1985년부터 1995년까지 연구 조사에서 소아비만이 현저하게 증가한 것으로 나타났는데, 초등

학교 연령층에서는 여자 아동이 많이 증가하였고, 고등학교 연령층에서는 남자 아동이 많이 증가하여 성별 및 연령별 변화의 차이를 보였다. 전체 연령층으로 봤을 때는 고등학교 연령층보다는 초등학교 연령층에서 뚜렷한 증가를 보였다<sup>36)</sup>.

아시아 국가중 일본의 경우 1974년부터 1993년까지 6세에서 14세 아동의 비만율이 5%에서 10%로 증가하였고, 고도비만은 1%에서 2%로 증가하였다<sup>37)</sup>.

국내에서의 소아비만 발생률은 1984년에서 1994년 사이의 10년 동안 남아의 경우 8%에서 19%로, 여아의 경우 7%에서 16%로 거의 2배 이상의 증가를 보였고, 1994년 이후로는 비만의 정도가 심한 ‘중증도 비만’이 현저히 증가하는 양상을 보이고 있다<sup>38)</sup>. 또한 2000년도 1~6학년 대상으로 한 연구<sup>39)</sup>에서는 비만율이 남아 20.9%, 여아 15.2%, 전체 평균 18.1%로 최근 비만아의 증가가 현저함을 보여주며, 비만 이환율은 주로 남자 초등학생을 중심으로 현저하게 증가도가 높은 것으로 나타났다<sup>40)</sup>.

서울시 교육청에 따르면 2003년 서울시내 초·중·고생 144만 3983명을 대상으로 신체검사 한 결과, 전체의 1.16%인 1만 6819명이 한국 소아발육표준치에 의한 표준체중보다 50%이상 무거운 ‘고도비만’ 학생으로 조사됐다. 이는 3년 전인 2000년(0.79%)에 비해 1.5배 가량 증가한 것으로 체중감량 치료가 필요한 상태인 고도비만 학생 비율은 2001년 0.85%, 2002년 1.15%, 2003년 1.16%등 매년 증가추세다. 또한 초중고생은 전체 학생 가운데 비만이 10.91%로 조사됐으며 그 중 초등학생의 비만율은 9.64%로 높은 수준을 보여 주고 있는 것으로 보고하고 있다<sup>41)</sup>.

소아비만의 발병은 0~4세와 7~11세에 두 차례의 결정적인 시기가 있다<sup>42)</sup>. 이 시기에는 체지방량이 급속히 증가하여 10~12세가 되면 성인의 수준까지 증가하여<sup>43)</sup> 비만아동의 출현이 최고에 달하는 시기는 남자 10~12세,

여자 11~12세라고 보고하고 있다<sup>44)</sup>.

이처럼 학령기에 비만이 증가하는 이유는 사춘기를 즈음하여 신체적으로 급성장이 이루어짐으로 체지방 세포수가 왕성하게 증가하고 호르몬의 작용으로 체형의 변화가 일어나는 시기이기 때문이다. 특히 7~11세는 초등학생 시기로 신체적으로 성장이 왕성할 뿐 아니라 아동의 식습관이 형성되고 영양이 충분히 필요한 시기이므로 올바른 식습관 및 생활습관을 지도함으로써 비만 발생율을 감소시키는 것은 중요한 일이라 하겠다<sup>45)</sup>.

#### 4. 학령기 아동의 비만 특성

소아비만의 약 95% 이상이 단순성 비만이며, 영양과잉의 한 형태로서, 지방세포수가 증가하여 비만이 초래되는 것으로 성인기에 발전된 비만보다 증상 자체도 심하고 치료도 어렵다<sup>46)</sup>. 즉 신체적으로 급성장이 이루어지는 시기에 체지방 세포수가 증가한 세포증식형 소아비만은 체형의 변화가 가장 많이 일어나며, 치료효과도 더디고 치료를 해도 지방세포의 크기만 작아질 뿐 지방세포의 수를 줄일 수가 없어 재발이 잘 되는 경향을 보인다<sup>5)</sup>.

비만아동의 신체적 특징으로는 신장과 체중이 표준 이상이 대부분이고, 지방량의 증가로 배가 나오며, 피부가 겹쳐서 종기나 부스럼이 잘 생기고, 사춘기가 빨리 나타나며, 가슴부위가 비대하여 유방의 비대처럼 보이기도 한다. 체중의 증가는 또한 활동하기 힘들어하면서 신체의 움직임이 느리고, 에너지 소비량이 감소하여 비만의 악순환을 가중시킨다<sup>47)</sup>.

아동비만은 성인 비만증으로의 이행률이 높고 소아비만의 약 80%에서 성인비만으로 이행되며<sup>48)49)</sup>, 성인비만증 환자 가운데 1/3은 아동기에 과체중 또는 비만이었음을 감안해 볼 때 어린이 비만은 치료가 어렵고 장래 성인비만으로 발전될 가능성도 매우 높음을 알 수 있다<sup>50)-52)</sup>.

또한 아동기는 신체발육과 더불어 인격형성에 크게 영향을 미치는 정신적 발달이 이루어지는 중요한 시기로서 비만으로 인해 정서적·심리적으로 불안정을 초래하여 식이섭취를 증가시키고, 열등감과 우울감을 가질 수 있다. 또한 아동 및 청소년 비만은 단순히 체중과다에 그치지 않고<sup>53)</sup>, 당뇨병, 지방간, 고혈압 및 고지혈증과 같은 합병증을 동반하는 경우가 많다<sup>48)</sup>.

어린이의 비만관리는 짧은 시간에 체중을 감소시키는 것보다 과도한 체중 증가를 억제하면서 성장에 필요한 영양을 공급하는데 중점을 두어야 하므로, 올바른 식사습관과 운동습관을 갖도록 하여 적절한 체중을 유지 하도록 해야 한다. 따라서 비만아동의 연령과 성장단계에 부합하는 프로그램이 필요하며<sup>54)55)</sup>, 소아비만 치료 프로그램에서는 체중감소 및 적응이 쉬우며 성장과 발달을 증진시킬 수 있는 식이요법, 에너지 소비를 늘리면서도 성장을 계속 유지해 나갈 수 있는 운동요법, 아동과 부모의 식사 및 생활습관 변화를 함께 유도하기 위한 행동요법이 병행되어야 한다<sup>45)</sup>.

## 5. 비만의 판정

비만을 판정하는 방법은 체격지수에 의한 방법, 피하지방 두께에 의한 방법, 체지방에 의한 방법 등으로 분류할 수 있으며, 체지방량을 측정하는 방법으로는 신체지방법, 피부두께 측정법, 단층 측정법, 초음파 촬영법, 동위원소법, 기타 대사물 측정법 등 다양하나 이 중에서 비교적 간단하여 널리 쓰이는 방법은 Skinfold Caliper를 이용하는 피부두께 측정법으로 체지방량을 산출하는 방법이다<sup>56)</sup>.

### 1) 체격지수에 의한 비만 판정

### (1) 신장별 표준체중에 의한 비만판정(Obesity Index)

신장에 따른 체중 분포의 평균치를 통계적 대표치로 이용하는 방법이다. 현재 일선 초등학교에서 사용하는 비만판정법이다<sup>57)</sup>. 한국 소아의 신장과 체중의 계측치와 신장별 체중 소아의 신장별 체중 백분위의 50 percentile 값을 표준체중으로 하여 비만도를 산출한다. 브로카 변형법에 의한 비만판정 기준은 다음과 같다.

$$\text{비만도}(\%) = \left[ \frac{\text{현재체중}(\text{kg}) - \text{신장별 표준체중}(\text{kg})}{\text{신장별 표준체중}(\text{kg})} \times 100 \right]$$

비만도 판정은 120% 이상을 비만, 110-120% 미만을 과체중, 90-110% 미만을 정상, 90% 미만을 저체중으로 분류하였다<sup>58)</sup>. 신장별 체중 백분위의 50 percentile 값으로 11세 남자아동의 표준체중이 3.6kg정도, 여자의 경우는 1985년보다 표준체중이 2.7kg 증가된 양상을 보이고 있다.

이 방법은 체중이 표준체중보다 어느 정도 초과하고 있는가에 따라 비만이 판정된다. 표준체중표는 간편하기 때문에 널리 이용되고 있지만 체지방의 증가를 측정하는 방법이라고는 할 수 없다.

### (2) 체질량지수(Body Mass Index, BMI)

비만도 지수로 가장 많이 사용되는 것은 체질량지수(Body Mass Index, BMI)이다. BMI는 임상에서 가장 많이 사용되고 있으며 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\text{BMI} = \frac{\text{체중}(\text{kg})}{\text{신장}(\text{m})^2}$$

BMI는 신장, 체중을 이용한 체격지수들 중에서 체지방량과 가장 상관성이 높은 것으로 알려져 가장 많이 사용되며<sup>59)</sup>, 일반적으로 성인에서는 BMI 20~25를 정상범위, 25이상을 과체중, 30이상을 비만으로 판정한다. 일본에서<sup>60)</sup>는 10-12세에서 20이상을 비만으로, 연령별 BMI 분포의 85th, 95th

percentile을 기준으로 하여<sup>61)</sup>, 10-12세는 연령에 따라 22~24이상을 과체중, 26~28이상을 비만으로 분류하고 있다.

최근들어 동양인에게 맞는 비만기준의 필요성이 제기됨에 따라 세계보건기구 서태평양지역사무국, 국제비만연맹, 국제비만특별조사위원회가 공동으로 아시아-태평양지역 비만진단 기준을 개발하였다. 우리나라 대한비만학회에서도 이 진단지침을 기준으로 한국인의 비만기준을 설정하였다. 이 기준에 따르면 저체중은 체질량 지수가  $18.5\text{kg}/\text{m}^2$  미만, 정상은  $18.5\sim 22.9\text{kg}/\text{m}^2$ , 과체중과 비만은 각각 체질량지수  $23\text{kg}/\text{m}^2$  이상,  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상으로 정의된다<sup>62)63)</sup>. 하지만 아직 동양인을 대상으로 한 역학적 근거가 부족하므로 이에 대한 여러 역학연구 및 분석을 통해 기준의 타당성을 평가해 볼 필요가 있다.

Garrow<sup>64)</sup>는 학동기에는 성장이 지속적으로 일어나고 있으므로 여러 가지 체격지수들에 있어서 신장에 의한 영향을 성인에 비해 많이 받으므로 소아 비만의 판정에는 바람직하지 못하다고 하였다.

### (3) 뢰리지수(Röhrer index)

뢰리지수는 학령기 이후부터 성인에 이르기까지 이용된다

$$\text{뢰리지수} = \text{체중}(\text{kg}) / \text{신장}(\text{cm})^3 \times 10^7$$

비만도 판정은 109미만 저체중, 109~140미만 정상, 140이상일때 비만으로 판정하고 있다<sup>65)</sup>.

### (4) 복부와 엉덩이 둘레 비율

복부와 엉덩이 둘레비율(waist-hip circumference ratio)은 복부 둘레는 배꼽 바로 아래 부위를 측정하고 엉덩이 둘레는 둔부의 가장 굵은 부위를

측정하여 산출한다. 복부와 엉덩이 둘레 비율은 연령에 따라 증가하는데, 일반적으로 남자는 0.95, 여자는 0.85를 넘으면 비만으로 판정한다<sup>66)</sup>.

## 2) 체지방률에 의한 방법

체지방률이라는 것은 체중 중에서 체지방이 차지하는 비율(%)이며, 그 측정법은 수중체중법, 초음파법 및 피하지방 두께법 등이 있다.

체지방률에 의한 비수의 판정은 남자는 15~20% 일때 정상, 21~25% 일때 과체중, 25%이상 일때 비만, 또 여자는 20~25% 일때 정상, 26~30% 일때 과체중, 30%이상 일때 비만으로 판정하고 있다.

## 3) 피하지방 두께에 의한 방법

캘리퍼를 이용하여 여러 부위의 피하지방 두께를 측정하여, 신체 밀도를 구한 후 percent body fat 공식을 이용하여 체지방량을 계산할 수 있다.

우리나라 8-11세 아동을 대상으로 삼두근과 견갑골 하부 지방 두께를 측정하여 작성한 체지방률 추정식은 다음과 같다.

- ▶ 남자 아동의 체지방률(%) =  $0.57 \times (\text{삼두근} + \text{견갑골하부}) + 1.487$
- ▶ 여자 아동의 체지방률(%) =  $0.764 \times \text{BMI} + 0.194 \times (\text{삼두근} + \text{견갑골하부}) + 1.419$

위 체지방률 추정식을 이용하여 아동의 체지방 비율을 분류하면 남자는 12% 미만 마름, 12-19% 적당함. 20%이상 비만으로 판정하고, 여자는 15%미만 마름, 15-24% 적당함, 25% 이상을 비만으로 판정한다.

### Ⅲ. 연구 대상 및 방법

#### 1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 서울시 구로구 소재 8개(D, G1, G2, S, Y, O, K, M)초등학교 3학년 남학생 535명을 대상으로 2008년 4월 1일부터 5월 31일까지 8주 동안 설문조사를 실시하였다. 설문지를 회수하여 작성정도가 충실한 대상자 229명의 데이터만을 최종 연구대상으로 하였다(단 신체계측 부분은 535명을 연구대상으로 함).

#### 2. 연구내용 및 방법

본 연구는 초등학교 학동기 아동의 비만판정 방법에 따른 아동의 환경과 특성을 파악하기 위하여 설문조사, 신체계측, 생화학적 검사를 실시하였다. 자가기록법을 이용한 식사 섭취량과 식습관, 일반사항, 활동량 등의 결과를 신체계측과 생화학적 검사의 결과와 비교 분석하였다.

##### 1) 일반사항 및 식습관 조사

조사 대상자의 일반사항 및 식습관을 조사하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 일반사항은 형제수, 가족형태, 출생시 체중, 부모의 연령, 부모의 키와 체중, 부모의 직업, 부모의 교육정도, 가족력, 가정의 월수입, 운동횟수, 오락시간, TV시청시간 등의 내용(총 18문항)으로 구성하였다.

식습관은 결식유무, 결식의 이유, 간식 횟수, 간식의 종류, 외식횟수, 튀김음식 횟수, 건강보조식품 섭취실태, 한약복용여부, 복용동기 등의 내용(총 15문항)으로 구성하였다.

## 2) 신체적 특성

신장과 체중은 신체 자동계측기(JENIX, Korea)를 사용하여 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립 자세로 측정하였다. 측정된 신장과 체중을 기초 자료로 대상아동의 비만판정은 2007년 대한소아과학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50percentile 값을 표준체중(ideal body weight : IBW)으로 이용하여<sup>57)</sup> 브로카 변형법에 의한 비만도(Obesity Index :OI)를 구하였다. 학동기 아동의 영양상태를 나타내는 신체지수로 뢰러지수(Röhrer Index : RI)를 계산하였으며, 체지방량과 상관계수가 높은 체질량지수(Body Mass Index : BMI)를 산출하였고, 소아발육곡선지표(Child growth curve index)를 이용하였다.

비만도(OI)	=	$\frac{\text{실체체중(kg)} - \text{신장별 표준체중(kg)}}{\text{신장별 표준체중(kg)}} \times 100$
뢰러지수(RI)	=	$\frac{\text{체중(kg)}}{\text{신장(cm)}^3} \times 10^7$
체질량지수(BMI)	=	$\frac{\text{체중(kg)}}{\text{신장(m)}^2}$

Broca 변형법에 의한 비만도(OI) 판정기준은 90%미만은 저체중, 90%~120%미만은 정상, 120%이상은 비만으로 판정하였다<sup>67)</sup>.

뢰러지수(RI)에 의한 비만도 판정기준은 뢰러지수 109이하는 저체중, 110~140미만은 정상, 140이상은 비만으로 판정하였다<sup>65)</sup>.

대한소아과학회 자료의 소아발육곡선에 따른 신장과 체중에 의한 비만도(%)는 120%이상을 비만으로 판정하였다<부록2 참조>.

2007년 질병관리본부에서 제정한 한국 소아의 체질량지수 백분위수를 근거로 한 비만판정 기준은 BMI가 같은 연령군에서 85백분위수 이상에서 95백분위수 미만은 과체중, 95백분위수 이상은 비만으로 판정하였다<sup>57)</sup><부록3,

부록4 참조>.

혈압은 자동혈압기(NISSEI, Japan)를 사용하여 수축기 혈압과 이완기혈압을 측정하였다.

### 3) 생화학적 특성

조사대상자 535명의 혈액은 12시간 공복상태에서 채혈하였으며 채혈 후 실온에서 30분간 방치한 후 4℃, 3000rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 분리하였고 분석 시까지 -72℃에서 보관하면서 자동혈액분석기(Ekachem DTSC module, Johnson & Johnson, USA)를 이용하여 분석하였다. 채혈한 혈액은 중성지방(TG), 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 혈당, GOT, GPT 등의 항목을 분석하였다.

이 결과를 토대로 LDL-C은 Friedwald formular [ $LDL-C = Total\ cholesterol - HDL\ cholesterol - TG/5$ ]에 의해 계산하였다.

GOT, GPT는 효소법으로 kit(신양, 한국)를 사용하여 자동분석기(HITACHI 7600-110, Hitachi Ltd. Tokyo, Japan)로 측정하였다.

Insulin은 IRMA법 (Biosource Europe S.A., Belgium)을 이용하여 Gamma counter(Hewlett packard, USA)로 측정하였다.

인슐린 저항성 인자 중 HOMA-IR(homeostasis model assessment of insulin resistance)은 Matthewa 등의 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

$$HOMA-IR = \text{fasting insulin}(\mu\text{U/mL}) \times \text{fasting plasma glucose}(\text{mmol/L}) / 22.5$$

### 4) 영양소 섭취량 조사

조사 대상 아동의 1일 평균섭취량을 조사하기 위하여 24시간 회상법을 이용하여 주중 3일 (평일2일, 주말1일 포함) 섭취한 음식의 종류와 양을 부모

의 도움을 받아 학생이 기록하도록 하였다. 분량개념과 기록법에 관해 음식 모형을 제시하면서 사전 교육한 후 부모의 지도하에 기록하도록 하고 기록된 것을 면담을 통해 다시 한번 정확하게 작성하도록 하였다. 섭취한 식품의 영양소 분석은 한국영양학회에서 개발한 영양관리프로그램(CAN-program 3.0, 전문가용)을 이용하였다<sup>68)</sup>.

### 5) 식품섭취의 균형성(overall balance) 평가

#### 가. 평균필요량(Estimated Average Requirements : EAR) 미만을 섭취한 연구대상자 비율

평균필요량이 설정된 영양소들의 경우 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup>에 제시된 평균필요량에 근거하여 영양섭취 부족의 위험률을 평가하였다. 연구대상자들의 각 영양소별 섭취량을 산출한 후 평균필요량 이하로 섭취하는 대상자의 비율을 구하여 비만도별 각 영양소의 섭취부족 위험 정도를 파악하였다.

## 3. 자료 분석 방법

모든 자료는 SPSS(12.0 for Windows)를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 측정치는 백분율과 평균 및 표준편차를 구하였고, 빈도는  $\chi^2$ -test를 사용하였다.

저체중군, 정상군, 비만군의 비만도가 다른 세 집단의 평균값은 one-way ANOVA를 이용하여 군간에 유의적인 차이를 보이는지 검정한 뒤, 하위 집단들 간의 비교는 Duncan's Multiple Range Test로  $\alpha=0.05$  수준에서 유의성을 검정하였다. 모든 변수간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient으로 분석하였다.

#### 4. 연구의 제한점

조사대상자를 서울시 구로구 지역에 소재한 8개 초등학교 초등학생으로만 국한시킴으로써 다른 지역의 특수성을 고려하지 못하였으며, 영양소 섭취량 조사에서 조사시기가 사계절 고루 분포한 것이 아니라, 4월·5월 봄철의 식사섭취량만 조사하여 본 연구결과를 일반화 하는데는 무리가 있다.

## IV. 연구 결과 및 고찰

### 1. 비만판정 분류법에 따른 소아 비만을 조사

경제수준의 향상과 함께 식생활의 서구화로 인하여 비만이 성인뿐만 아니라 소아에게까지 확대되어 소아건강의 중요한 문제로 대두되고 있다. 국내의 소아비만 이환률에 대한 연구<sup>2)</sup> 에서도 1997년에서 2002년 사이 남학생은 11.0%에서 17.9%로 5년만에 1.6배 증가하였다고 보고되어 소아비만의 심각성을 보여주고 있다.

또한 2005년도 국민건강영양조사 에서는 1~19세의 비만 유병률이 남자는 11.5%, 여자는 9.7%로 나타났다. 남자는 10~14세의 유병률이 17.9% 가장 높았고, 다음으로 15~19세가 13.9%였다.

본 연구에서 소아 비만을 조사한 결과는 <Fig 1>과 같다. 대한소아과학회(2007)에서 제시한 Broca변형법에 의한 비만지수(OI) 판정법으로 아동을 분류한 결과, 전체 535명중 저체중 85명(15.9%), 정상 367명(68.6%), 비만 83명(15.5%)으로 나타났다. 퇴리지수(RI)로 판정된 결과는 저체중 21명(3.9%), 정상 347명(64.9%), 비만 167명(31.2%)으로 나타났다. 소아발육곡선에 따른 비만지표(GCI) 판정법을 이용하여 분류한 결과, <100%군 168명(31.4%), 100-120%군 267명(49.9%), ≥120%군 100명(18.7%)으로 나타났으며, 비만보다 오히려 저체중 비율이 약간 높은 양상을 보여 주었다. BMI 백분위수로 판정한 결과 <85백분위수 445명(83.2%), 85-95백분위수 53명(9.9%), ≥95백분위수 37명(6.9%)으로 나타났다. 4가지 비만판정법에 의한 비만을 비교한 결과 RI(31.2%) > GCI(18.7%) > OI(15.5%) > BMI백분위수(6.9%) 순으로 RI로 판정하였을 때 비만이 가장 높게 나타났다.

국내의 2000년도 1~6학년 대상으로 한 Kang의 연구<sup>39)</sup> 에서는 비만이

남아 20.9%, 여아 15.2%, 전체 평균 18.1%로 나타났다. 본 연구에서는 남아 비만율이 RI로 판정된 결과를 제외하고는 Kang의 연구에서의 비만을 보다 낮은 수준이었다.

비만측정 방법, 판정기준, 대상지역에 따라 아동의 비만율의 차이가 있지만 아동 비만율이 과거에 비해 빠르게 증가하고 있으며 더욱 이른 시기에 나타나는 것을 알 수 있었다.

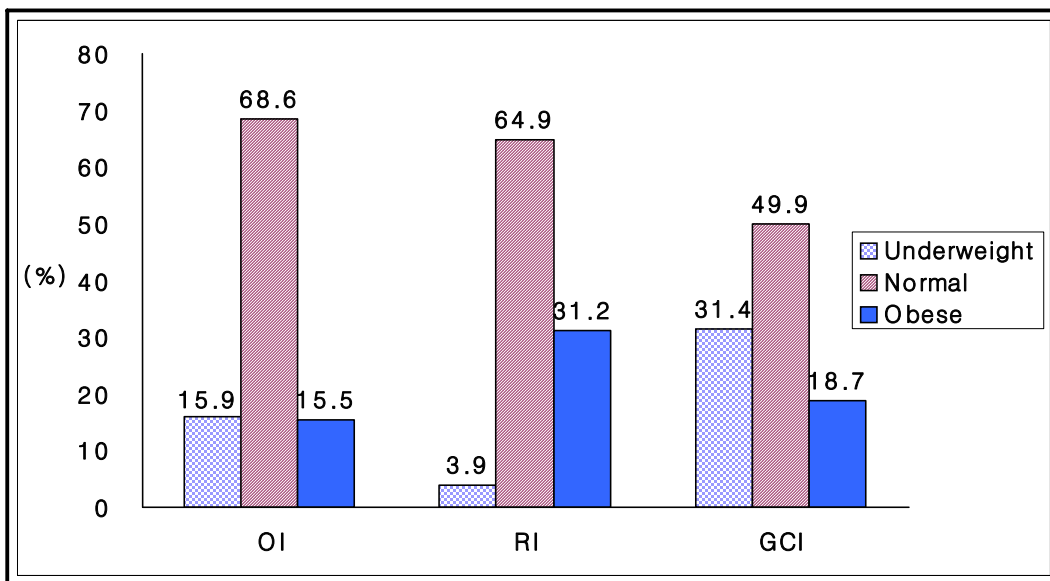


Fig 1. Subjects distribution in the degree of obesity according to obesity classification.

\* OI; Obesity index, RI; Röhrer index, GCI; Child growth curve index

## 2. 연구대상자의 일반적 특성

### 1) 신체적 특성

#### 가. 아동의 신체적 특성

연구대상 아동의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다. 평균신장은 OI로 판정한 결과에서 비만군이 136.1cm로 저체중군 133.1cm과 정상군 131.9cm에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI로 판정한 결과에서 비만군이 저체중군과 정상군에 비해 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). BMI 백분위수 판정에서도  $\geq 95$ th 비만군이 85th-95th군과 <85th군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 이는 비만군이 정상군에 비해 신장이 높다는 박혜순 등<sup>70)</sup>, 조경자<sup>71)</sup>의 연구결과와 일치하였으며, 소아비만은 대부분은 외인성 원인이기 때문에 내인성 비만때 나타나는 저신장과 다르게 비만아에서 정상아보다 키도 크다는 Leung<sup>72)</sup> 연구와도 일치하였다.

평균 체중은 OI로 판정하였을때 비만군이 43.1kg으로 저체중군 26.4kg과 정상군 30.8kg보다 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI에서도 비만군이 저체중군과 정상군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). BMI 백분위 판정에서도  $\geq 95$ th군이 85th-95th군과 <85th군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 이와 같은 결과를 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup>에 나타난 9-11세 남아의 한국인 체위기준치(신장 138cm, 체중 34.5kg)와 비교시 본 연구 대상자들의 신장과 체중은 기준치 보다 작았으나, 비만군의 체중은 더 높게 나타났다.

비만을 판정할 때 이용되는 체격지수들은 연구 대상들에 있어서 선택을 달리하게 되는데 아동을 대상으로 한 한국이나 일본의 여러 연구들에서는 RI를 많이 사용하며, 미국과 유럽에서는 BMI를 이용하고 있으나<sup>44)</sup> 둘다 공

식을 이용한 값으로 대상자들의 체중에 많은 영향을 받는다.

본 연구에서는 비만판정을 위해 사용된 OI( $p < 0.001$ )는 물론, RI( $p < 0.001$ ), BMI( $p < 0.001$ )가 비만도에 따라 모두 유의적인 차이를 보였다.

허리둘레는 OI로 판정한 결과 비만군(72.2cm)이 저체중군(53.8cm)과 정상군(58.9cm)에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만군이 저체중군과 정상군에 비해 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). BMI로 판정한 결과에서도  $\geq 95$ th군이 85th-95th군과  $< 85$ th군에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p < 0.001$ ).

연구대상자의 평균 수축기 혈압과 이완기 혈압은 114.0mmHg, 72.3mmHg로 정상범위에 속하였으며 이것은 최용 등<sup>73)</sup>이 서울지역 초·중·고등학생을 대상으로 측정한 혈압의 50percentile 수축기혈압(100~113mmHg), 이완기혈압(53~61mmHg)과 비교시 수축기 혈압과 이완기 혈압이 모두 높게 나타났다. 또한 수축기 혈압은 OI로 판정한 결과, 비만군(123.0mmHg)이 정상군(113.2mmHg)과 저체중군(109.0mmHg)보다 유의적으로 높았고( $p < 0.001$ ), GCI판정 결과에서도 비만군이 정상군과 저체중군보다 유의적으로 높아( $p < 0.001$ ) 비만인이 정상체중인보다 높은 혈압을 나타낸다는 여러 보고와 일치하였다.<sup>74)-76)</sup> 소아에서 비만이 혈압을 상승시키는 요인으로 비만이 혈청 지질치를 상승시키고 이것이 혈압을 상승시키는 요인이 된다고 하였다<sup>77)</sup>.

신 등<sup>78)</sup>과 이종임<sup>79)</sup>의 연구에서는 수축기 혈압과 확장기 혈압 모두 비만군에서 가장 높은 경향을 보였고, 비만도에 따라 유의적으로 증가하여 본 연구와 같은 결과를 보여주었다. 그러나 BMI로 판정하였을때는 85th-95th군이  $\geq 95$ th군보다 수축기혈압과 이완기혈압이 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

출생시 체중은 소아비만의 비만 평가에 중요한 영향을 미친다는 보고<sup>80)</sup>와 별다른 상관관계를 보이지 않는다는 연구결과<sup>81)</sup>들이 서로 대립하고 있어 명

확한 결론을 내리지 못하고 있는데, 본 연구에서는 비만도 증가에 따라 출생시 체중이 각 군간에 유의적인 차이가 없었고 출생시 체중이 클수록 BMI가 높다<sup>82)</sup>는 연구와 다르게 나타났다.

**Table 1. Anthropometric characteristics by four obesity classification**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	Underweight (N=85)	Normal (N=367)	Obese (N=83)	Total (N=535)	
Height(cm)	133.1±4.4 <sup>2)a</sup>	131.9±5.6 <sup>3)a)</sup>	136.1±6.0 <sup>b)</sup>	132.8±5.7	0.000
Weight(kg)	26.4±2.6 <sup>a</sup>	30.8±4.9 <sup>b)</sup>	43.1±7.4 <sup>c)</sup>	32.0±7.1	0.000
Obesity index(%)	85.8±4.2 <sup>a</sup>	102.2±7.6 <sup>b)</sup>	131.1±9.1 <sup>c)</sup>	104.1±15.0	0.000
BMI	14.9±0.8 <sup>a</sup>	17.6±1.6 <sup>b)</sup>	23.1±2.2 <sup>c)</sup>	18.0±2.9	0.000
WC(cm)	53.8±5.4 <sup>a</sup>	58.9±5.8 <sup>b)</sup>	72.2±7.5 <sup>c)</sup>	60.1±8.1	0.000
SBP <sup>6)</sup>	109.0±15.9 <sup>a</sup>	113.2±19.0 <sup>a</sup>	123.0±19.8 <sup>b)</sup>	114.0±19.1	0.000
DBP <sup>7)</sup>	69.1±12.5 <sup>a</sup>	71.7±15.8 <sup>a</sup>	78.5±15.0 <sup>b)</sup>	72.3±15.3	0.000
Birth weight(kg)	3.3±0.4	3.3±1.4	3.5±0.5	3.3±1.2	N.S <sup>5)</sup>
Variables	Röhrer index <sup>8)</sup>				P-value
	Underweight (N=21)	Normal (N=347)	Obese (N=167)	Total (N=535)	
Height(cm)	136.2±4.1 <sup>b)</sup>	131.8±5.2 <sup>a)</sup>	134.4±6.4 <sup>b)</sup>	132.8±5.7	0.000
Weight(kg)	26.4±3.2 <sup>a</sup>	29.1±4.2 <sup>b)</sup>	38.9±7.5 <sup>c)</sup>	32.0±7.1	0.000
Röhrer index	104.2±6.2 <sup>a</sup>	126.5±9.6 <sup>b)</sup>	158.4±13.8 <sup>c)</sup>	135.6±19.4	0.000
BMI	14.2±1.0 <sup>a</sup>	16.7±1.4 <sup>b)</sup>	21.3±2.4 <sup>c)</sup>	18.0±2.9	0.000
WC(cm)	52.9±3.4 <sup>a</sup>	56.8±5.5 <sup>b)</sup>	67.9±7.6 <sup>c)</sup>	60.1±8.1	0.000
SBP	113.3±14.3	111.7±18.4	118.9±20.0	114.0±19.1	0.000
DBP	73.0±14.2	70.7±15.1	75.6±15.6	72.3±15.3	0.004
Birth weight(kg)	3.5±0.4	3.3±1.4	3.4±0.5	3.3±1.2	N.S
Variables	Child growth curve index <sup>9)</sup>				P-value
	<100% (N=168)	100~120% (N=267)	≥120% (N=100)	Total (N=535)	
Height(cm)	131.9±5.0 <sup>a</sup>	132.3±5.9 <sup>a</sup>	135.5±5.4 <sup>b)</sup>	132.8±5.7	0.000
Weight(kg)	26.8±2.8 <sup>a</sup>	31.7±5.4 <sup>b)</sup>	41.8±6.4 <sup>c)</sup>	32.0±7.1	0.000
BMI	15.4±0.8 <sup>a</sup>	18.0±1.5 <sup>b)</sup>	22.6±2.0 <sup>c)</sup>	18.0±2.9	0.000
WC(cm)	54.4±5.2 <sup>a</sup>	59.7±5.6 <sup>b)</sup>	70.8±7.5 <sup>c)</sup>	60.1±8.1	0.000
SBP	108.7±17.6 <sup>a</sup>	114.4±18.5 <sup>b)</sup>	122.1±20.0 <sup>c)</sup>	114.0±19.1	0.000
DBP	68.6±14.0 <sup>a</sup>	72.6±15.4 <sup>b)</sup>	77.8±15.8 <sup>c)</sup>	72.3±15.3	0.000
Birth weight(kg)	3.4±2.0	3.3±0.5	3.5±0.5	3.3±1.2	N.S
Variables	BMI percentile index <sup>10)</sup>				P-value
	< 85th (N=445)	85th-95th (N=53)	≥95th (N=37)	Total (N=535)	
Height(cm)	131.8±5.2 <sup>a</sup>	135.7±4.9 <sup>b)</sup>	140.0±6.2 <sup>c)</sup>	132.8±5.7	0.000
Weight(kg)	29.6±4.2 <sup>a</sup>	40.2±3.3 <sup>b)</sup>	49.3±6.5 <sup>c)</sup>	32.0±7.1	0.000
BMI	17.0±1.7 <sup>a</sup>	21.8±0.8 <sup>b)</sup>	25.0±1.6 <sup>c)</sup>	18.0±2.9	0.000
WC(cm) <sup>11)</sup>	57.6±5.7 <sup>a</sup>	68.5±4.2 <sup>b)</sup>	78.2±5.8 <sup>c)</sup>	60.1±8.1	0.000
SBP	111.9±18.1 <sup>a</sup>	127.3±21.6 <sup>b)</sup>	121.1±17.3 <sup>b)</sup>	114.0±19.1	0.000
DBP	71.0±15.0 <sup>a</sup>	80.1±17.1 <sup>b)</sup>	76.6±13.2 <sup>b)</sup>	72.3±15.3	0.000
Birth weight(kg)	3.3±1.3	3.5±0.4	3.5±0.6	3.3±1.2	N.S

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100    2) Mean±SD  
 3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test    4) Significance as determined by ANOVA  
 5) NS: Not significant    6) Systolic Blood Pressure    7) Diastolic Blood Pressure  
 8) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>  
 9) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)  
 10) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>    11) WC: Waist circumference

## 나. 부모의 신체적 특성

부모의 신체적 특성은 <Table 2>와 같다. 아버지의 키는 RI로 판정한 결과 비만군의 아버지가  $172.6 \pm 4.2\text{cm}$ 로 정상군  $173.0 \pm 4.3\text{cm}$ 과 저체중군  $175.4 \pm 5.6\text{cm}$ 에 비해 유의적으로 작았다( $p < 0.05$ ).

아버지의 체중은 OI로 판정한 결과 비만군의 아버지가  $73.3\text{kg}$ 으로 정상군  $70.3\text{kg}$ 과 저체중군  $70.4\text{kg}$ 에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). GCI로 판정한 결과에서도  $\geq 120\%$ 군의 아버지가  $< 100\%$ 군과  $100 \sim 120\%$ 군에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 그러나 RI로 판정한 결과에서는 저체중군의 아버지가  $74.0\text{kg}$ 으로 비만군  $71.6\text{kg}$ 과 정상군  $70.2\text{kg}$ 에 비해 유의적으로 높게 나타났고( $p < 0.05$ ), BMI로 판정한 결과에서는 85th-95th군이  $74.2\text{kg}$ 으로  $\geq 95\text{th}$ 군  $72.7\text{kg}$ 과  $< 85\text{th}$ 군  $70.2\text{kg}$ 에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

어머니의 키는 OI로 판정한 결과에서 저체중군  $161.3\text{cm}$ , 정상군  $160.2\text{cm}$ , 비만군  $159.8\text{cm}$ 으로 비만군 아동의 어머니가 키가 제일 작았으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

어머니의 체중은 OI로 판정한 결과 비만군  $56.7\text{kg}$ , 정상군  $55.3\text{kg}$ , 저체중군  $54.0\text{kg}$ 으로 비만아동의 어머니가 체중이 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). GCI에서도  $\geq 120\%$ 군의 어머니가  $< 100\%$ 군과  $100 \sim 120\%$ 군에 비해 유의적으로 높게 나타났으나( $p < 0.05$ ), RI로 판정한 결과에서는 비만아동의 어머니가 체중이 높았으나 유의적인 차이가 없었다.

BMI로 판정한 결과에서는 85th-95th군과  $\geq 95\text{th}$ 군의 어머니가 각각  $57.6\text{kg}$ 과  $57.1\text{kg}$ 으로  $< 85\text{th}$ 군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

아버지의 BMI는 OI판정 결과 비만군이  $24.5\text{kg}/\text{m}^2$ 로 정상군  $23.5\text{kg}/\text{m}^2$ 과 저체중군  $23.4\text{kg}/\text{m}^2$ 에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). RI 판정결과 저체중

군 아동과 비만군 아동의 아버지의 BMI가 24.0으로 같았으며 정상군보다 유의적으로 높았다. GCI 판정 결과 비만군 아동의 아버지가 24.3으로 저체중군, 정상군보다 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). BMI 판정 결과에서는 85th-95th 군이  $24.8\text{kg/m}^2$ 로 95th이상군  $24.1\text{kg/m}^2$ 과 85th미만군  $23.5\text{kg/m}^2$ 에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

어머니의 BMI는 OI판정 결과 비만군이  $22.1\text{kg/m}^2$ 로 정상군  $21.6\text{kg/m}^2$ 과 저체중군  $20.8\text{kg/m}^2$ 에 비해 유의적으로 높았으나( $p < 0.05$ ) 비만군 어머니의 BMI는 정상범위에 속했다. RI와 GCI판정 결과에서도 비만아동의 어머니가 BMI가 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). BMI 판정 결과에서도 85th-95th군과  $\geq 95$ th군이 각각  $22.3\text{kg/m}^2$ ,  $22.2\text{kg/m}^2$ 로 85th미만군  $21.4\text{kg/m}^2$ 에 비해 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

비만의 유전적 소인을 가진 사람은 비만을 일으키기 쉬운 생활 습관이나 환경에 노출되었을 때 훨씬 빨리 비만이 될 수 있고, 특히 체중이 유전의 영향을 많이 받는다고 알려져 있다<sup>83)84)</sup>. 본 연구에서도 비만군의 아버지와 어머니의 체중이 저체중군과 정상군보다 더 무겁게 조사되어 연관성을 찾을 수 있었다( $p < 0.05$ ).

비만의 여러 요인 중 유전적인 요인뿐만 아니라 같은 가족 내의 유사한 생활요인 및 환경에 의한 영향을 알아보하고자 부모의 비만도를 조사하였다. 조사방법은 아동들의 부모의 신장과 키를 조사하여 부모의 BMI를 산출하였고 계산식은 다음과 같다.  $\text{BMI} = \text{체중}(\text{kg}) / \text{신장}(\text{m})^2$  공식에 의해서 아시아 성인의 체질량지수를 이용한 비만판정법을 이용하여 체질량지수  $25\text{kg/m}^2$  이상을 비만으로 판정하였다<sup>63)</sup>.

비만도 분포에 따라 아버지의 비만도는 전체적으로 정상 76.3%, 비만 23.0%, 저체중 0.7% 순으로 나타났다. OI판정 결과 비만군 아동의 아버지가

비만인 경우는 비만군 33.7%로 정상군 21.3%과 저체중군 20.0%에 비해 비만이 많았으나 유의적인 차이는 없었다. GCI판정 결과에서도 비만군 아동의 아버지가 비만인 경우는 34%로 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다. RI 판정 결과에서는 특이하게 저체중군 아버지가 비만이 가장 많았으며 유의적인 차이는 보이지 않았다. BMI 판정 결과에서는 아버지가 비만인 경우는 85th-95th 과체중군이 45.3%로  $\geq 95$ th 비만군 24.3%에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 이는 아버지의 BMI가 증가할수록 소아가 과체중과 비만이 될 확률이 높음을 알 수 있었다.

어머니가 비만인 경우는 OI판정 결과 비만군 아동이 12.0%로 정상군 7.1%과 저체중군 3.5%에 비해 비만이 많았으나 유의적인 차이는 없었다. RI와 GCI판정 결과에서도 비만군 아동의 어머니가 비만이 가장 많았다. GCI 판정 결과  $< 100$ %군(5.4%), 100~120%군(7.9%),  $\geq 120$ %군(9.0%)로 비만군 아동의 어머니가 비만이 될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). BMI 판정 결과에서는 85th-95th군의 어머니가 15.1%로  $\geq 95$ th군 10.8%과  $< 85$ th군 6.1%보다 많았으나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Savva, Kourides, Tomaritis, Epiphaniou-Savva, Chadjigeorgiou, & Kafatos<sup>85)</sup>은 부모비만이 비만아동 남녀 모두 비만의 예측인자로 인정하였으며, Hui, Nelson, Yu, Li, & Fok<sup>86)</sup>은 아동비만은 부모의 비만과 유의한 상관성이 있다고 하였다.

본 연구결과에서도 선행연구의 결과와 같이 비만아동 부모의 신체적 특성에서 부모의 BMI가 높을수록 OI, RI, GCI, BMI로 판정된 비만이 많았고( $p < 0.05$ ), 특히 아버지의 BMI가 증가할수록 남자 아동이 과체중과 비만이 될 확률이 높았다( $p < 0.05$ ).

**Table 2. Anthropometric characteristics of parent's by four obesity classification**  
**2-a) Obesity index**

Variables		Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
		Underweight (N=85)	Normal (N=367)	Obese (N=83)	Total (N=535)	
Father	Height(cm)	173.3±4.3 <sup>2)</sup>	172.9±4.4	172.9±4.3	172.9±4.4	N.S <sup>5)</sup>
	Weight(kg)	70.4±8.3 <sup>3)</sup>	70.3±7.9 <sup>a)</sup>	73.3±8.3 <sup>b)</sup>	70.8±8.1	0.011
Mother	Height(cm)	161.3±4.4 <sup>b)</sup>	160.2±4.1 <sup>ab)</sup>	159.8±3.4 <sup>a)</sup>	160.3±4.1	0.055
	Weight(kg)	54.0±5.7 <sup>a)</sup>	55.3±6.2 <sup>ab)</sup>	56.7±6.9 <sup>b)</sup>	55.3±6.3	0.025
Father	BMI	23.4±2.3 <sup>a)</sup>	23.5±2.3 <sup>a)</sup>	24.5±2.4 <sup>b)</sup>	23.7±2.3	0.001
Mother	BMI	20.8±2.2 <sup>a)</sup>	21.6±2.2 <sup>b)</sup>	22.1±2.4 <sup>c)</sup>	21.5±2.3	0.001
Father's BMI	Underweight	1(1.2) <sup>6)</sup>	3(0.8)	0(0.0)	4(0.7)	N.S
	Normal	67(78.8)	286(77.9)	55(66.3)	408(76.3)	
	Obese	17(20.0)	78(21.3)	28(33.7)	123(23.0)	
Mother's BMI	Underweight	11(12.9)	27(7.4)	5(6.0)	43(8.0)	N.S
	Normal	71(83.5)	314(85.6)	68(81.9)	453(84.7)	
	Obese	3(3.5)	26(7.1)	10(12.0)	39(7.3)	

Variables		Röhrer index <sup>7)</sup>				P-value
		Underweight (N=21)	Normal (N=347)	Obese (N=167)	Total (N=535)	
Father	Height(cm)	175.4±5.6 <sup>b)</sup>	173.0±4.3 <sup>a)</sup>	172.6±4.2 <sup>a)</sup>	172.9±4.4	0.022
	Weight(kg)	74.0±7.9 <sup>b)</sup>	70.2±7.9 <sup>a)</sup>	71.6±8.3 <sup>ab)</sup>	70.8±8.1	0.030
Mother	Height(cm)	160.0±4.3	160.5±4.3	160.0±3.6	160.3±4.1	N.S
	Weight(kg)	53.3±6.2 <sup>a)</sup>	55.1±6.2 <sup>ab)</sup>	56.1±6.3 <sup>b)</sup>	55.3±6.3	N.S
Father	BMI <sup>8)</sup>	24.0±2.1	23.4±2.3	24.0±2.4	23.7±2.3	0.021
Mother	BMI	20.8±2.6 <sup>a)</sup>	21.4±2.3 <sup>ab)</sup>	21.9±2.2 <sup>b)</sup>	21.5±2.3	0.019
Father's BMI	Underweight	0(0.0)	3(0.9)	1(0.6)	4(0.7)	N.S
	Normal	14(66.7)	275(79.3)	119(71.3)	408(76.3)	
	Obese	7(33.3)	69(19.9)	47(28.1)	123(23.0)	
Mother's BMI	Underweight	5(23.8)	28(8.1)	10(6.0)	43(8.0)	N.S
	Normal	15(71.4)	295(85.0)	143(85.6)	453(84.7)	
	Obese	1(4.8)	24(6.9)	14(8.4)	39(7.3)	

1) Obesity index =  $\frac{\text{실체체중(kg)} - \text{표준체중(kg)}}{\text{표준체중(kg)}} \times 100$

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

5) NS: Not significant      6) N(%)

7) Röhrer index =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(cm)}^3} \times 10^7$

8) BMI(Body mass index) =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(m)}^2}$

**Table 2. Anthropometric characteristics of parent's by four obesity classification**  
**2-b) Child growth curve index**

Variables		Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
		< 100% (N=168)	100~120% (N=267)	≥120% (N=100)	Total (N=535)	
Father	Height(cm)	173.4±4.4 <sup>2)</sup>	172.7±4.4	172.7±4.2	172.9±4.4	N.S <sup>5)</sup>
	Weight(kg)	70.6±8.5 <sup>a3)</sup>	70.2±7.3 <sup>a</sup>	72.6±9.0 <sup>b</sup>	70.8±8.1	0.043
Mother	Height(cm)	160.4±4.5	160.3±4.1	160.1±3.3	160.3±4.1	N.S
	Weight(kg)	54.1±6.3 <sup>a</sup>	55.8±6.2 <sup>b</sup>	56.3±6.3 <sup>b</sup>	55.3±6.3	0.007
Father	BMI	23.5±2.4 <sup>a</sup>	23.5±2.1 <sup>a</sup>	24.3±2.7 <sup>b</sup>	23.7±2.3	0.007
Mother	BMI	21.0±2.3 <sup>a</sup>	21.7±2.2 <sup>b</sup>	21.9±2.2 <sup>b</sup>	21.5±2.3	0.002
Father's BMI	Underweight	2(1.2) <sup>6)</sup>	1(0.4)	1(1.0)	4(0.7)	N.S
	Normal	135(80.4)	208(77.9)	65(65.0)	408(76.3)	
	Obese	31(18.5)	58(21.7)	34(34.0)	123(23.0)	
Mother's BMI	Underweight	23(13.7)	14(5.2)	6(6.0)	43(8.0)	0.021
	Normal	136(81.0)	232(86.9)	85(85.0)	453(84.7)	
	Obese	9(5.4)	21(7.9)	9(9.0)	39(7.3)	

Variables		BMI Percentile index <sup>7)</sup>				P-value
		< 85th (N=445)	85-95th (N=53)	≥95th (N=37)	Total (N=535)	
Father	Height(cm)	172.9±4.4	172.7±4.4	173.5±3.9	172.9±4.4	N.S
	Weight(kg)	70.2±7.8 <sup>a</sup>	74.2±9.3 <sup>b</sup>	72.7±8.3 <sup>ab</sup>	70.8±8.1	0.001
Mother	Height(cm)	160.3±4.2	160.7±3.6	160.3±3.3	160.3±4.1	N.S
	Weight(kg)	54.9±6.0 <sup>a</sup>	57.6±7.4 <sup>b</sup>	57.1±6.5 <sup>ab</sup>	55.3±6.3	0.003
Father	BMI	23.5±2.2 <sup>a</sup>	24.8±2.8 <sup>b</sup>	24.1±2.4 <sup>ab</sup>	23.7±2.3	0.000
Mother	BMI	21.4±2.2 <sup>a</sup>	22.3±2.8 <sup>b</sup>	22.2±2.0 <sup>ab</sup>	21.5±2.3	0.004
Father's BMI	Underweight	3(0.7)	1(1.9)	0(0.0)	4(0.7)	0.001
	Normal	352(79.1)	28(52.8)	28(75.7)	408(76.3)	
	Obese	90(20.2)	24(45.3)	9(24.3)	123(23.0)	
Mother's BMI	Underweight	38(8.5)	3(5.7)	2(5.4)	43(8.0)	N.S
	Normal	380(85.4)	42(79.2)	31(83.8)	453(84.7)	
	Obese	27(6.1)	8(15.1)	4(10.8)	39(7.3)	

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

5) NS: Not significant      6) N(%)

7) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

## 2) 가족형태, 부모의 직업 및 교육정도

조사 대상자의 가족형태, 부모의 직업 및 학력은 <Table 3>과 같다. 부모의 평균연령은 아버지는 42세, 어머니는 39세이다. OI로 판정한 결과 아동의 형제수는 2명이 저체중군, 정상군, 비만군 세군 모두에서 각각 86.1%, 71.4%, 68.8%로 가장 많았고, 형제순위는 저체중군에서는 둘째가 55.6%로 가장 많았고, 정상군과 비만군에서는 첫째가 각각 52.2%, 59.4%로 가장 많았다. RI와 GCI판정 결과에서도 형제수는 2명이 가장 많았다. RI판정 결과에서는 저체중군에서 둘째가 54.5%로 가장 많았고, 정상군과 비만군에서는 첫째가 각각 50.3%, 53.5%로 가장 많아 OI판정 결과와 일치하였다. GCI판정 결과에서는 세군 모두 첫째가 가장 많았다.

현재 같이 살고 있는 가족은 아버지, 어머니와 같이 살고 있는 아동들이 각각 96.5%, 97.4%로 분포하였고, 친가 조부모를 모시고 사는 비율은 9.6%, 외가 조부모를 모시고 사는 비율은 3.5%였다. 기타 삼촌, 고모, 이모와 같이 살고 있는 비율은 24.5%로 저체중군, 정상군, 비만군 세군 모두 핵가족의 가족형태를 보이고 있었다. RI와 GCI 판정 결과에서도 같은 분포를 보였으며 유의적인 차이는 없었다.

아버지 직업은 OI판정 결과 비만군에서 자영업이 53.1%로 가장 높은 분포를 보였고, 저체중군과 정상군에서는 전문직·관리직이 각각 55.6%, 44.1%로 가장 많았으며, 아버지의 직업과 소아비만도와는 유의적 관련이 없었다.

어머니 직업은 주부가 전체 대상자의 55%로 가장 많았고, 전문직이 22.3%, 서비스직이 12.7% 자영업이 8.3%, 생산직이 1.7% 순으로 나타났다. OI판정 결과 비만군이 전문직·관리직이 43.8%로, 정상군 19.3%, 저체중군 16.7%에 비해 높은 분포를 보였고 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 저체중군과 정상군에서는 주부가 각각 61.1%, 58.4%로 가장 많았고, 비만군은

31.3%였으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 이로 인해 비만군 아동일수록 어머니가 직업을 가지고 있었고, 비만에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

여러 연구들<sup>12)81)</sup>에서 비만정도가 클수록 어머니가 직업을 가진 비율이 높다고 보고하였는데, 본 연구에서도 같은 결과를 보였다. 그러나 RI판정 결과에서는 비만군에서 주부가 49.3%로 전문직·관리직 33.8%보다 높은 분포를 보였다. 저체중군과 정상군에서도 주부가 각각 45.5%, 58.5%로 가장 많았으며, 유의적인 차이는 없었다. GCI 판정 결과에서도 비만군에서 주부가 41.9%로 전문직, 관리직보다(37.2%) 많았으며 유의적인 차이는 없었다.

아버지의 학력은 전체적으로 고등학교 졸업 60.3%, 중학교 졸업 33.6%, 대학교 졸업 6.1% 순으로 나타났다. OI, RI, GCI 판정 결과 모두 비만군 아버지의 학력은 고등학교 졸업이 많았으며 유의적 차이는 없었다.

어머니의 학력은 OI판정 결과, 저체중군과 정상군이 중학교 졸업이 각각 63.9%, 52.2%로 가장 많은데 비해 비만군에서는 고등학교 졸업이 62.5%로 가장 많았으며 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과 저체중군, 정상군에서는 중학교 졸업이 각각 54.5%, 53.7%로 가장 많았고, 비만군에서는 고등학교 졸업이 52.1%로 가장 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). GCI 판정 결과 비만군 아동 어머니가 고등학교 졸업이 많았으나 유의적인 차이는 없었다.

본 연구결과 비만군이 저체중군, 정상군에 비해 어머니의 학력 수준이 높았고 직업도 전문직·관리직이 많은 것으로 나타났다. 비만아동이 아버지보다는 어머니의 학력이나 직업에 더 영향을 많이 받고 있음을 알 수 있었다.

가족의 월평균 소득은 OI판정결과 비만군이 400~600만원이 43.8%로 가장 많은데 비해 저체중군과 정상군에서는 200~400만원이 각각 63.9%와 60.2%로 가장 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 그러나 RI 판정 결과에

서는 월평균 소득이 저체중군에서 400~600만원이 36.4%로 가장 많았고, 정상군과 비만군에서는 200~400만원이 각각 62.6%, 50.7%로 가장 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). GCI 판정 결과에서는 세군 모두에서 월평균소득 200~400만원이 가장 많았으며 유의적인 차이는 없었다. 본 연구결과는 Gran & Clark 등<sup>87)</sup>의 선행연구에서 어머니의 학력과 수입이 많을수록 비만이 크다고 한 결과와 일치하였다.

**Table 3. The family type, parent's occupation and education level by obesity classification**

**3-a) Obesity index**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>	
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)		
부모 연령	아버지 연령	2.3±4.2 <sup>2)</sup>	42.2±3.6	41.1±3.8	42.1±3.8	N.S <sup>5)</sup>
	어머니 연령	38.3±3.4	39.1±3.4	38.9±3.4	38.9±3.4	N.S
형제수	1명	2(5.6) <sup>3)</sup>	17(10.6)	5(15.6)	24(10.5)	N.S
	2명	31(86.1)	115(71.4)	22(68.8)	168(73.4)	
	3명	3(8.3)	25(15.5)	5(15.6)	33(14.4)	
	4명	0(0.0)	4(2.5)	0(0.0)	4(1.7)	
형제중 순서	첫째	14(38.9)	84(52.2)	19(59.4)	117(51.1)	N.S
	둘째	20(55.6)	64(39.8)	10(31.3)	94(41.0)	
	셋째	2(5.6)	12(7.5)	3(9.4)	17(7.4)	
	넷째	0(0.0)	1(0.6)	0(0.0)	1(0.4)	
동거여부 가족형태	아버지	35(97.2)	154(95.7)	31(100.0)	221(96.5)	N.S
	어머니	35(97.2)	156(96.9)	32(100.0)	223(97.4)	
	친가조부모	3(8.3)	14(8.7)	5(15.6)	22(9.6)	
	외가조부모	1(2.8)	7(4.3)	0(0.0)	8(3.5)	
	기타	11(30.6)	39(24.2)	6(18.8)	56(24.5)	
아버지직업	전문직·관리직	20(55.6)	71(44.1)	15(46.9)	106(46.3)	N.S
	판매직·서비스직	2(5.6)	15(9.3)	0(0.0)	17(7.4)	
	생산직·노무직	4(11.1)	16(9.9)	0(0.0)	20(8.7)	
	자영업	9(25.0)	56(34.8)	17(53.1)	82(35.8)	
	군인	1(2.8)	3(1.9)	0(0.0)	4(1.7)	
어머니직업	전문직·관리직	6(16.7)	31(19.3)	14(43.8)	51(22.3)	0.037
	판매직·서비스직	4(11.1)	23(14.3)	2(6.3)	29(12.7)	
	생산직·노무직	1(2.8)	2(1.2)	1(3.1)	4(1.7)	
	자영업	3(8.3)	11(6.8)	1(15.6)	19(8.3)	
	주부	22(61.1)	94(58.4)	10(31.3)	126(55.0)	
아버지학력	중학교 졸업	15(41.7)	55(34.2)	7(21.9)	77(33.6)	N.S
	고등학교 졸업	19(52.8)	95(59.0)	24(75.0)	138(60.3)	
	대학교 졸업	2(5.6)	11(6.8)	1(3.1)	14(6.1)	
어머니학력	중학교 졸업	23(63.9)	84(52.2)	12(37.5)	119(52.0)	N.S
	고등학교 졸업	12(33.3)	76(47.2)	20(62.5)	108(47.2)	
	대학교 졸업	1(2.8)	1(0.6)	0(0.0)	2(0.9)	
월수입	200만원 이하	3(8.3)	20(12.4)	2(6.3)	25(10.9)	0.026
	200~400만원	23(63.9)	97(60.2)	11(34.4)	131(57.2)	
	400~600만원	6(16.7)	29(18.0)	14(43.8)	49(21.4)	
	600만원 이상	4(11.1)	15(9.3)	5(15.6)	24(10.5)	

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100    2) Mean±SD    3) N(%)  
 4) Significance as determined by One way ANOVA and  $\chi^2$ -test    5) NS: Not significant

**Table 3. The family type, parent's occupation and education level by obesity classification**  
**3-b) Röhrer index**

Variables		Röhrer index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
		Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
부모 연령	아버지 연령	43.4±3.1 <sup>2)</sup>	42.0±3.8	42.0±3.9	42.1±3.8	N.S <sup>5)</sup>
	어머니 연령	40.3±3.3	38.7±3.4	39.1±3.3	38.9±3.4	N.S
형제수	1명	0(0.0)	16(10.9) <sup>3)</sup>	8(11.3)	24(10.5)	N.S
	2명	11(100.0)	104(70.7)	53(74.6)	168(73.4)	
	3명	0(0.0)	23(15.6)	10(14.1)	33(14.4)	
	4명	0(0.0)	4(2.7)	0(0.0)	4(1.7)	
형제중 순서	첫째	5(45.5)	74(50.3)	38(53.5)	117(51.1)	N.S
	둘째	6(54.5)	59(40.1)	29(40.8)	94(41.0)	
	셋째	0(0.0)	13(8.8)	4(5.6)	17(7.4)	
	넷째	0(0.0)	1(0.7)	0(0.0)	1(0.4)	
동거여부	아버지	11(100.0)	140(95.2)	70(98.6)	221(96.5)	N.S
가족형태	어머니	11(100.0)	142(96.6)	70(98.6)	223(97.4)	N.S
	친가족부모	0(0.0)	14(9.5)	8(11.3)	22(9.6)	N.S
	외가족부모	0(0.0)	7(4.8)	1(1.4)	8(3.5)	N.S
	기타	5(45.5)	35(23.8)	16(22.5)	56(24.5)	N.S
	아버지직업	전문직·관리직	7(63.6)	66(44.9)	33(46.5)	106(46.3)
어머니직업	판매직·서비스직	1(9.1)	11(7.5)	5(7.0)	17(7.4)	N.S
	생산직·노무직	0(0.0)	17(11.6)	3(4.2)	20(8.7)	
	자영업	3(27.3)	49(33.3)	30(42.3)	82(35.8)	
	군인	0(0.0)	4(2.7)	0(0.0)	4(1.7)	
	주부	5(45.5)	86(58.5)	35(49.3)	126(55.0)	
아버지학력	중학교 졸업	3(27.3)	52(35.4)	22(31.0)	77(33.6)	N.S
	고등학교 졸업	7(63.6)	85(57.8)	46(64.8)	138(60.3)	
	대학교 졸업	1(9.1)	10(6.8)	3(4.2)	14(6.1)	
어머니학력	중학교 졸업	6(54.5)	79(53.7)	34(47.9)	119(52.0)	0.037
	고등학교 졸업	4(36.4)	67(45.6)	37(52.1)	108(47.2)	
	대학교 졸업	1(9.1)	1(0.7)	0(0.0)	2(0.9)	
월수입	200만원이하	1(9.1)	20(13.6)	4(5.6)	25(10.9)	0.012
	200~400만원	3(27.3)	92(62.6)	36(50.7)	131(57.2)	
	400~600만원	4(36.4)	23(15.6)	22(31.0)	49(21.4)	
	600만원이상	3(27.3)	12(8.2)	9(12.7)	24(10.5)	

1) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

2) Mean±SD

3) N(%)

4) Significance as determined by One way ANOVA and  $\chi^2$ -test 5) NS: Not significant

**Table 3. The family type, parents occupation and education level by obesity classification**  
**3-c) Child growth curve index**

Variables		Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
		< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
부모 연령	아버지 연령	42.2±3.7 <sup>2)</sup>	42.3±3.9	41.0±3.5	42.1±3.8	N.S <sup>5)</sup>
	어머니 연령	38.6±3.1	39.1±3.6	38.9±3.1	38.9±3.4	N.S
형제수	1명	5(7.7) <sup>3)</sup>	14(11.6)	5(11.6)	24(10.5)	N.S
	2명	51(78.5)	86(71.1)	31(72.1)	168(73.4)	
	3명	9(13.8)	17(14.0)	7(16.3)	33(14.4)	
	4명	0(0.0)	4(3.3)	0(0.0)	4(1.7)	
형제중 순서	첫째	31(47.7)	62(51.2)	24(55.8)	117(51.1)	N.S
	둘째	30(46.2)	48(39.7)	16(37.2)	94(41.0)	
	셋째	4(6.2)	10(8.3)	3(7.0)	17(7.4)	
	넷째	0(0.0)	1(0.8)	0(0.0)	1(0.4)	
동거여부 가족형태	아버지	63(96.9)	115(95.0)	43(100.0)	221(96.5)	N.S
	어머니	63(96.9)	118(97.5)	42(97.7)	223(97.4)	
	친가족부모	6(9.2)	11(9.1)	5(11.6)	22(9.6)	
	외가족부모	1(1.5)	7(5.8)	0(0.0)	8(3.5)	
	기타	17(26.2)	28(23.1)	11(25.6)	56(24.5)	
아버지직업	전문직·관리직	31(47.7)	56(46.3)	19(44.2)	106(46.3)	N.S
	판매직·서비스직	4(6.2)	10(8.3)	3(7.0)	17(7.4)	
	생산직·노무직	10(15.4)	10(8.3)	0(0.0)	20(8.7)	
	자영업	19(29.2)	42(34.7)	21(48.8)	82(35.8)	
	군인	1(1.5)	3(2.5)	0(0.0)	4(1.7)	
어머니직업	전문직·관리직	14(21.5)	21(17.4)	16(37.2)	51(22.3)	N.S
	판매직·서비스직	7(10.8)	19(15.7)	3(7.0)	29(12.7)	
	생산직·노무직	1(1.5)	1(0.8)	2(4.7)	4(1.7)	
	자영업	8(12.3)	7(5.8)	4(9.3)	19(8.3)	
	주부	35(53.8)	73(60.3)	18(41.9)	126(55.0)	
아버지학력	중학교 졸업	24(36.9)	41(33.9)	12(27.9)	77(33.6)	N.S
	고등학교 졸업	34(52.3)	75(62.0)	29(67.4)	138(60.3)	
	대학교 졸업	7(10.8)	5(4.1)	2(4.7)	14(6.1)	
어머니학력	중학교 졸업	34(52.3)	66(54.5)	19(44.2)	119(52.0)	N.S
	고등학교 졸업	30(46.2)	54(44.6)	24(55.8)	108(47.2)	
	대학교 졸업	1(1.5)	1(0.8)	0(0.0)	2(0.9)	
월수입	200만원 이하	6(9.2)	16(13.2)	3(7.0)	25(10.9)	N.S
	200~400만원	42(64.6)	70(57.9)	19(44.2)	131(57.2)	
	400~600만원	11(16.9)	21(17.4)	17(39.5)	49(21.4)	
	600만원 이상	6(9.2)	14(11.6)	4(9.3)	24(10.5)	

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association) 2) Mean±SD  
3) N(%) 4) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test 5) NS: Not significant

### 3) 가족력

가족력에 대한 결과는 <Table 4>와 같다. 고혈압 가족력 유무는 전체 대상자의 28.8%가 있다고 응답했으며 OI판정 결과 비만군이 21.9%로 저체중군 33.3%과 정상군 29.2%에 비해 적었으며 유의적인 차이는 없었다.

RI로 판정한 결과 고혈압 가족력 있는 사람은 비만군에서는 부모가 55.0%, 정상군에서 부모가 60.5%, 저체중군에서는 모계조부모가 66.7%로 가장 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). GCI에서도  $\geq 120\%$ 군에서 친계조부모와 부모가 50.0%, 100~120%군에서는 부모가 54.3%, <100%군에서는 부모가 61.9%로 가장 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ).

당뇨병 가족력 유무는 전체대상자의 23.6%가 있다고 하였으며 유의적인 차이는 없었다. 당뇨병이 있는 가족은 OI, RI, GCI 판정결과 전체대상자의 부모가 68.5%, 친계조부모가 18.5%, 모계조부모가 13.0% 순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다.

고지혈증이 있는 가족은 전체대상자의 부모가 44.4%, 친계조부모가 33.3%, 모계조부모가 22.2% 순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다.

심근경색 가족력 유무는 전체대상자의 4.8%가 있다고 하였으며 유의적인 차이는 없었다. 심근경색이 있는 가족은 전체대상자의 부모가 63.6%, 친계조부모와 모계조부모가 18.2% 순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다.

암이 있는 가족은 전체 대상자의 부모가 58.6%, 친계조부모가 41.4%로 나타났으며 RI판정 결과 암 가족력이 있다고 응답한 사람이 저체중군 36.4%, 비만군 14.1%, 정상군 10.2% 순으로 나타났으며 유의적인 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ).

Table 4. The family histories by obesity classification  
4-a) Obesity index

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>	
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)		
고혈압 가족력 유무	예	12(33.3) <sup>2)</sup>	47(29.2)	7(21.9)	66(28.8)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	24(66.7)	114(70.8)	25(78.1)	163(71.2)	
누가 고혈압인가	친계조부모	1(8.3)	15(31.9)	3(42.9)	19(28.8)	N.S
	모계조부모	3(25.0)	7(14.9)	0(0.0)	10(15.2)	
	부모	8(66.7)	25(53.2)	4(57.1)	37(56.1)	
당뇨병 가족력 유무	예	7(19.4)	37(23.0)	10(31.3)	54(23.6)	N.S
	아니오	29(80.6)	124(77.0)	22(68.8)	175(76.4)	
누가 당뇨병인가	친계조부모	0(0.0)	6(16.2)	4(40.0)	10(18.5)	N.S
	모계조부모	1(14.3)	5(13.5)	1(10.0)	7(13.0)	
	부모	6(85.7)	26(70.3)	5(50.0)	37(68.5)	
고지혈증 가족력 유무	예	3(8.3)	6(3.7)	0(0.0)	9(3.9)	N.S
	아니오	33(91.7)	155(96.3)	32(100.0)	220(96.1)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	1(33.3)	2(33.3)	0(0.0)	3(33.3)	N.S
	모계조부모	1(33.3)	1(16.7)	0(0.0)	2(22.2)	
	부모	1(33.3)	3(50.0)	0(0.0)	4(44.4)	
심근경색 가족력 유무	예	4(11.1)	7(4.4)	0(0.0)	11(4.8)	N.S
	아니오	32(88.9)	153(95.6)	32(100.0)	217(95.2)	
누가 심근경색인가	친계조부모	2(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(18.2)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	2(28.6)	0(0.0)	2(18.2)	
	부모	2(50.0)	5(71.4)	0(0.0)	7(63.6)	
암 가족력 유무	예	8(22.2)	17(10.6)	4(12.5)	29(12.7)	N.S
	아니오	28(77.8)	144(89.4)	28(87.5)	200(87.3)	
누가 암인가	친계조부모	4(50.0)	7(41.2)	1(25.0)	12(41.4)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	부모	4(50.0)	10(58.8)	3(75.0)	17(58.6)	

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100

2) N (%)

3) Significance as determined by  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

**Table 4. The family histories by obesity classification**  
4-b) Röhrer index

Variables	Röhrer index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>	
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)		
고혈압 가족력 유무	예	3(27.3) <sup>2)</sup>	43(29.3)	20(28.2)	66(28.8)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	8(72.7)	104(70.7)	51(71.8)	163(71.2)	
누가 고혈압인가	친계조부모	1(33.3)	10(23.3)	8(40.0)	19(28.8)	0.043
	모계조부모	2(66.7)	7(16.3)	1(5.0)	10(15.2)	
	부모	0(0.0)	26(60.5)	11(55.0)	37(56.1)	
당뇨병 가족력 유무	예	0(0.0)	36(24.5)	18(25.4)	54(23.6)	N.S
	아니오	11(100.0)	111(75.5)	53(74.6)	175(76.4)	
누가 당뇨병인가	친계조부모	0(0.0)	6(16.7)	4(22.2)	10(18.5)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	6(16.7)	1(5.6)	7(13.0)	
	부모	0(0.0)	24(66.7)	13(72.2)	37(68.5)	
고지혈증 가족력 유무	예	1(9.1)	6(4.1)	2(2.8)	9(3.9)	N.S
	아니오	10(90.9)	141(95.9)	69(97.2)	220(96.1)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	1(100.0)	1(16.7)	1(50.0)	3(33.3)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	1(16.7)	1(50.0)	2(22.2)	
	부모	0(0.0)	4(66.7)	0(0.0)	4(44.4)	
심근경색 가족력 유무	예	1(9.1)	7(4.8)	3(4.3)	11(4.8)	N.S
	아니오	10(90.9)	140(95.2)	67(95.7)	217(95.2)	
누가 심근경색인가	친계조부모	0(0.0)	2(28.6)	0(0.0)	2(18.2)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	2(28.6)	0(0.0)	2(18.2)	
	부모	1(100.0)	3(42.9)	3(100.0)	7(63.6)	
암 가족력 유무	예	4(36.4)	15(10.2)	10(14.1)	29(12.7)	0.038
	아니오	7(63.6)	132(89.8)	61(85.9)	200(87.3)	
누가 암인가	친계조부모	2(50.0)	7(46.7)	3(30.0)	12(41.4)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	부모	2(50.0)	8(53.3)	7(70.0)	17(58.6)	

1) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

2) N(%)

3) Significance as determined by  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

**Table 4. The family histories by obesity classification**  
**4-c) Child growth curve index**

Variables	Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>	
	< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)		
고혈압 가족력 유무	예	21(32.3) <sup>2)</sup>	35(28.9)	10(23.3)	66(28.8)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	44(67.7)	86(71.1)	33(76.7)	163(71.2)	
누가 고혈압인가	친계조부모	2(9.5)	12(34.3)	5(50.0)	19(28.8)	0.057
	모계조부모	6(28.6)	4(11.4)	0(0.0)	10(15.2)	
	부모	13(61.9)	19(54.3)	5(50.0)	37(56.1)	
당뇨병 가족력 유무	예	12(18.5)	29(24.0)	13(30.2)	54(23.6)	N.S
	아니오	53(81.5)	92(76.0)	30(69.8)	175(76.4)	
누가 당뇨병인가	친계조부모	0(0.0)	6(20.7)	4(30.8)	10(18.5)	N.S
	모계조부모	2(16.7)	4(13.8)	1(7.7)	7(13.0)	
	부모	10(83.3)	19(65.5)	8(61.5)	37(68.5)	
고지혈증 가족력 유무	예	4(6.2)	5(4.1)	0(0.0)	9(3.9)	N.S
	아니오	61(93.8)	116(95.9)	43(100.0)	220(96.1)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	1(25.0)	2(40.0)	0(0.0)	3(33.3)	N.S
	모계조부모	1(25.0)	1(20.0)	0(0.0)	2(22.2)	
	부모	2(50.0)	2(40.0)	0(0.0)	4(44.4)	
심근경색 가족력 유무	예	4(6.2)	6(5.0)	1(2.4)	11(4.8)	N.S
	아니오	61(93.8)	115(95.0)	41(97.6)	217(95.2)	
누가 심근경색인가	친계조부모	2(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(18.2)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	2(33.3)	0(0.0)	2(18.2)	
	부모	2(50.0)	4(66.7)	1(100.0)	7(63.6)	
암 가족력 유무	예	11(16.9)	12(9.9)	6(14.0)	29(12.7)	N.S
	아니오	54(83.1)	109(90.1)	37(86.0)	200(87.3)	
누가 암인가	친계조부모	6(54.5)	5(41.7)	1(16.7)	12(41.4)	N.S
	모계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	부모	5(45.5)	7(58.3)	5(83.3)	17(58.6)	

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) N(%)

3) Significance as determined by  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

#### 4) 기타사항

기타사항으로 운동 및 정적인 활동에 대한 조사 결과는 <Table 5>와 같다. 생활환경이 편리해지면서 활동량 부족으로 에너지 소비가 감소하여 비만증이 급격히 증가하고 있다. 운동여부 조사에서 전체대상자의 69.0%가 운동을 하는 것으로 조사되었고, OI 판정결과 비만아동이 운동하는 비율이 가장 낮았다. GCI 판정 결과에서도  $\geq 120\%$ 군이  $<100\%$ 군과  $100\sim 120\%$ 군에 비해 운동하는 비율이 가장 낮았으나 RI판정 결과에서는 저체중군 90.9%, 정상군 66.0%, 비만군 71.8%로 정상군 아동이 운동하는 비율이 가장 낮았다.

운동의 종류는 태권도 63.3%, 축구 9.5%, 수영 4.4% 순으로 나타났다. 남학생들이 가장 선호하는 운동종류는 태권도로 비만군이 75.0%, 저체중군 64.3%, 정상군 60.9% 순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다. RI와 GCI 판정결과에서도 비만군 아동이 정상군과 저체중군에 비해 태권도를 더 많이 선호하고 있는 것으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다.

운동횟수는 주 5회 이상이 64.6%, 주 1-2회 15.2%, 주 1회 미만 12.0%, 주3-4회 8.2% 순으로 나타났다. OI판정 결과 주5회 이상 운동하는 비율은 비만군이 55.0%로 저체중군 78.6%과 정상군 62.7%에 비해 낮은 비율을 보였고 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과에서도 주5회 이상 운동하는 횟수는 비만군이 정상군과 저체중군에 비해 낮았다. 그러나 GCI에 따른 비만도에서는 주5회이상 운동하는 횟수가  $100\sim 120\%$ 군이 57.1%로  $<100\%$ 군 78.3%과  $\geq 120\%$ 이상군 64.3%에 비해 가장 낮았으며 유의적인 차이는 없었다.

1회 운동시간은 전체대상자의 88.6%가 1시간 이상 하는 것으로 나타났고 OI판정 결과, 1시간이상 운동하는 비율이 비만군이 85.0%로 저체중군 89.3%와 정상군 89.1%에 비해 적었다. 그러나 RI판정 결과 1시간이상 운동하는 비율이 정상군이 87.6%로 비만군 90.2%과 저체중군 90.0%에 비해 적었으며

유의적인 차이는 없었다. GCI판정 결과 1시간이상 운동하는 비율이 <100%군이 87.0%로 100~120%군 89.3%과  $\geq 120\%$ 군 89.3%에 비해 적었으나 유의적인 차이는 없었다.

컴퓨터 오락 및 TV시청 등 정적인 생활습관 정도를 조사하였다. 컴퓨터 오락시간은 하루에 1시간이하 46.3%, 하루 1-2시간 27.1%, 하지않는다 22.3%, 하루2-3시간 4.4% 순으로 나타났다. GCI판정 결과, 하루 1시간이하로 오락하는 비율이  $\geq 120\%$ 군이 39.5%로 <100%군 49.2%과 100~120%군 47.1%에 비해 적었으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 그러나 RI판정 결과에서는 하루 1시간이하로 오락하는 빈도가 저체중군이 45.5%로 정상군 46.3%과 비만군 46.5%에 비해 적었으며 유의적인 차이는 보이지 않았다.

TV시청 시간은 전체적으로 하루 1-2시간이 37.1%, 하루 1시간이하 31.4%. 보지않는다 14.0%, 2-3시간 12.7%, 3시간이상 4.8%순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다. OI판정 결과 비만군은 하루 1-2시간 보는 비율이 34.4%로 정상군 37.9%과 저체중군 36.1%에 비해 적었으며 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과 TV시청시간이 하루 1-2시간 정도였다. GCI 판정 결과에서도  $\geq 120\%$ 군, 100~120%군, <100%군 모두 하루 1-2시간 정도 보고 있었으며 유의적인 차이는 없었다.

TV시청은 정상아 및 비만아 모두에게 에너지 소비를 감소시키고, TV광고에 자극 받은 아동들의 음식요구 및 부모의 식품 구입율은 유의적인 관련성이 있다고 알려져 있다<sup>88)</sup>.

소아 비만은 운동 시간의 감소보다는 TV, 컴퓨터, 비디오게임 등의 좌식 생활 습관의 증가를 꼽고 있는데, 특히 TV 시청과 함께 고열량 스낵의 섭취를 유도하게 되므로 비만 아동에게 운동의 증가보다는 좌식 생활 습관을 감소시켰을 때 체중 감량의 효과가 더 크다고 하겠다. 비만아동은 모든 체력

면에서 비만도가 높아짐에 따라 운동능력도 저하되는 경향을 보이고 있으므로 아동의 체력증진을 위해 아동의 비만관리는 중요하다고 하겠다<sup>89)</sup>.

수면시간은 평균 9시간으로 유의적 차이는 없었다. 임경숙<sup>90)</sup> 등과 강영림·백희영<sup>91)</sup>의 연구와 같은 결과를 보였다.

건강한 생활을 위한 필수 요건으로 운동이 중요시되면서 대부분이 운동을 하고 있었으며, TV시청이나 컴퓨터 사용시간으로 인한 정적인 활동과 건강과의 관련성에 대해서는 교육을 통해 개선되어야 할 것이다.

Table 5. The exercise and sedentary activities by obesity classification

5-a) Obesity index

Variables		Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>
		Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
운동여부	예	28(77.8) <sup>2)</sup>	110(68.3)	20(62.5)	158(69.0)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	8(22.2)	51(31.7)	12(37.5)	71(31.0)	
운동종류	태권도	18(64.3)	67(60.9)	15(75.0)	100(63.3)	N.S
	수영	0(0.0)	7(6.4)	0(0.0)	7(4.4)	
	축구	2(7.1)	12(10.9)	1(5.0)	15(9.5)	
	기타	7(25.0)	19(17.3)	3(15.0)	29(18.4)	
	태권도,수영	1(3.6)	5(4.5)	1(5.0)	7(4.4)	
운동횟수	1회미만/주	3(10.7)	14(12.7)	2(10.0)	19(12.0)	N.S
	1-2회/주	3(10.7)	17(15.5)	4(20.0)	24(15.2)	
	3-4회/주	0(0.0)	10(9.1)	3(15.0)	13(8.2)	
	5회이상/주	22(78.6)	69(62.7)	11(55.0)	102(64.6)	
1회 운동시간	1시간이상	25(89.3)	98(89.1)	17(85.0)	140(88.6)	N.S
	1시간미만	3(10.7)	12(10.9)	3(15.0)	18(11.4)	
오락시간	2-3시간/일	1(2.8)	7(4.3)	2(6.3)	10(4.4)	N.S
	1-2시간/일	12(33.3)	40(24.8)	10(31.3)	62(27.1)	
	1시간이하/일	18(50.0)	75(46.6)	13(40.6)	106(46.3)	
	하지 않는다	5(13.9)	39(24.2)	7(21.9)	51(22.3)	
TV시청시간	3시간이상/일	2(5.6)	7(4.3)	2(6.3)	11(4.8)	N.S
	2-3시간/일	5(3.9)	20(12.4)	4(12.5)	29(12.7)	
	1-2시간/일	13(36.1)	61(37.9)	11(34.4)	85(37.1)	
	1시간이하/일	14(38.9)	48(29.8)	10(31.3)	72(31.4)	
	보지 않는다	2(5.6)	25(15.5)	5(15.6)	32(14.0)	
수면시간		9.0±0.5 <sup>5)</sup>	8.9±0.6	8.8±0.7	8.9±0.6	N.S

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100

2) N(%)

3) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

5) Mean±SD

Table 5. The exercise and sedentary activities by obesity classification

5-b) Röhrer index

Variables		Röhrer index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>
		Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
운동여부	예	10(90.9) <sup>2)</sup>	97(66.0)	51(71.8)	158(69.0)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	1(9.1)	50(34.0)	20(28.2)	71(31.0)	
운동종류	태권도	6(60.0)	60(61.9)	34(66.7)	100(63.3)	N.S
	수영	0(0.0)	4(4.1)	3(5.9)	7(4.4)	
	축구	0(0.0)	11(11.3)	4(7.8)	15(9.5)	
	기타	4(40.0)	19(19.6)	6(11.8)	29(18.4)	
	태권도,수영	0(0.0)	3(3.1)	4(7.8)	7(4.4)	
운동횟수	1회미만/주	1(10.0)	13(13.4)	5(9.8)	19(12.0)	N.S
	1-2회/주	1(10.0)	12(12.4)	11(21.6)	24(15.2)	
	3-4회/주	0(0.0)	8(8.2)	5(9.8)	13(8.2)	
	5회이상/주	8(80.0)	64(66.0)	30(58.8)	102(64.6)	
1회 운동시간	1시간이상	9(90.0)	85(87.6)	46(90.2)	140(88.6)	N.S
	1시간미만	1(10.0)	12(12.4)	5(9.8)	18(11.4)	
오락시간	2-3시간/일	0(0.0)	4(2.7)	6(8.5)	10(4.4)	N.S
	1-2시간/일	4(36.4)	39(26.5)	19(26.8)	62(27.1)	
	1시간이하/일	5(45.5)	68(46.3)	33(46.5)	106(46.3)	
	하지 않는다	2(18.2)	36(24.5)	13(18.3)	51(22.3)	
TV 시청시간	3시간이상/일	1(9.1)	8(5.4)	2(2.8)	11(4.8)	N.S
	2-3시간/일	0(0.0)	17(11.6)	12(16.9)	29(12.7)	
	1-2시간/일	2(18.2)	55(37.4)	28(39.4)	85(37.1)	
	1시간이하/일	7(63.6)	45(30.6)	20(28.2)	72(31.4)	
	보지 않는다	1(9.1)	22(15.0)	9(12.7)	32(14.0)	
수면시간		8.9±0.3 <sup>5)</sup>	9.0±0.6	9.0±0.7	8.9±0.6	N.S

1) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

2) N(%)

3) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

5) Mean±SD

Table 5. The exercise and sedentary activities by obesity classification

5-c) Child growth curve index

Variables	Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>	
	< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)		
운동여부	예	46(70.8) <sup>2)</sup>	84(69.4)	28(65.1)	158(69.0)	N.S <sup>4)</sup>
	아니오	19(29.2)	37(30.6)	15(34.9)	71(31.0)	
운동종류	태권도	31(67.4)	48(57.1)	21(75.0)	100(63.3)	N.S
	수영	0(0.0)	5(6.0)	2(7.1)	7(4.4)	
	축구	2(4.3)	12(14.3)	1(3.6)	15(9.5)	
	기타	12(26.1)	14(16.7)	1(10.7)	29(18.4)	
	태권도,수영	1(2.2)	5(6.0)	1(3.6)	7(4.4)	
운동횟수	1회미만/주	4(8.7)	13(15.5)	2(7.1)	19(12.0)	N.S
	1-2회/주	3(6.5)	15(17.9)	6(21.4)	24(15.2)	
	3-4회/주	3(6.5)	8(9.5)	2(7.1)	13(8.2)	
	5회이상/주	36(78.3)	48(57.1)	18(64.3)	102(64.6)	
1회 운동시간	1시간이상	40(87.0)	75(89.3)	25(89.3)	140(88.6)	N.S
	1시간미만	6(13.0)	9(10.7)	3(10.7)	18(11.4)	
오락시간	2-3시간/일	1(1.5)	7(5.8)	2(4.7)	10(4.4)	0.024
	1-2시간/일	25(38.5)	23(19.0)	14(32.6)	62(27.1)	
	1시간이하/일	32(49.2)	57(47.1)	17(39.5)	106(46.3)	
	하지 않는다	7(10.8)	34(28.1)	10(23.3)	51(22.3)	
TV 시청시간	3시간이상/일	3(4.6)	6(5.0)	2(4.7)	11(4.8)	N.S
	2-3시간/일	9(13.8)	13(10.7)	7(16.3)	29(12.7)	
	1-2시간/일	25(38.5)	46(38.0)	14(32.6)	85(37.1)	
	1시간이하/일	23(35.4)	35(28.9)	14(32.6)	72(31.4)	
	보지 않는다	5(7.7)	21(17.4)	6(14.0)	32(14.0)	
수면시간		9.0±0.6 <sup>5)</sup>	8.9±0.6	8.8±0.7	8.9±0.6	0.554

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) N(%)

3) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

4) NS: Not significant

5) Mean±SD

### 3. 식습관

#### 1) 결식, 간식섭취 및 외식빈도

결식, 간식의 섭취 및 외식빈도와 관련한 식습관 조사결과를 <Table 6>에 제시하였다. 결식율은 전체 대상자의 13.5%의 학생이 결식을 하고 있는 것으로 나타났다. OI, RI, GCI판정 결과에서 정상군이 비만군보다 결식율이 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 결식하는 끼니는 전체적으로 아침 80.6%, 저녁 16.1%, 점심 3.2% 순으로 나타났으며, 비만군 아동들이 아침을 (100%) 가장 많이 결식하는 것으로 나타났다. 결식하는 이유는 전체적으로 시간이 없어서(71.0%) > 간식을 먹어서 (12.9%)> 식욕이 없어서, 습관적으로(6.5%)> 체중조절(3.2%) 순으로 나타났다.

아침결식은 학습문제 뿐만 아니라 불안과 같은 정서적인 문제, 공격성, 비만, 성장과 관계하는 것으로 보고되고 있으므로<sup>92)</sup> 아침식사의 중요성과 함께 결식의 문제점에 대한 체계적인 교육이 필요하다고 하겠다.

간식은 아동에게 식사에서 충분하게 얻지 못한 열량을 보충하는데 의미가 있다. <Table 6>에 나타난 바와 같이 간식빈도는 1일 1회가 전체대상자중 52.8%로 가장 높았으며, OI판정 결과 1일1회 간식빈도는 비만군이 56.3%로 저체중군 55.6%과 정상군 51.6%에 비해 약간 더 많이 섭취하였고, 1일 3회 이상 빈도도 비만군이 9.4%로 정상군 3.7%에 비해 더 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. RI, GCI 판정 결과에서도 간식빈도는 1일 1회가 가장 높은 비율을 차지하였고 유의적인 차이는 없었다.

간식 종류로는 과자류(27.9%) > 빵류(23.6%)> 과일(22.3%)> 유유(11.8%) > 떡 (7.9%)> 면류(4.4%)> 음료수(2.2%) 순으로 나타났다. OI판정 결과 과자류는 비만군이 53.1%로 저체중군 38.9%과 정상군 20.5%에 비해 유의적으로 많이 섭취하고 있었다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI 판정 결과에서도 비만군이 정

상군과 저체중군에 비해 과자류를 유의적으로 많이 섭취하고 있었다 ( $p<0.05$ ). 또한 비만군아동은 정상군과 저체중군에 비해 과일류의 선호도가 낮은 것으로 나타나 세끼의 식사와 간식의 적절한 선택이 중요하므로 올바른 간식 섭취 교육이 필요하다고 하겠다.

외식횟수는 전체적으로 '주1회 이상' 이 44.5%, '월1회이상' 이 41.9%, '거의 안한다' 가 12.7%, '1일 1회' 와 '1일 2회 이상' 이 0.4% 순으로 나타났다. OI판정 결과 '주1회이상' 은 비만군에서 59.4%로 정상군 44.1%와 저체중군 33.3%에 비해 많았으며 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). GCI판정에서도 같은 결과를 보였으나, RI판정 결과에서는 외식횟수가 '주1회 이상' 이 저체중군에서 54.5%로 비만군 52.1%과 정상군 40.1%에 비해 많았으며 유의적인 차이는 보이지 않았다. 외식의 열량, 경제성, 영양의 질 등을 생각할 때 외식횟수가 높은 것은 바람직하지 못하다고 하겠다.

외식시 음식의 간에 대해서 전체적으로 '보통이다' 가 73.8%, '짜다' 가 21.4%, '잘 모르겠다' 가 3.5%, '싱겁다' 가 1.3%로 순으로 나타났으며 유의적인 차이는 없었다.

튀김을 먹는 횟수는 전체적으로 '주1회 이상'이 34.9%, '거의 안먹는다' 가 33.2%, '월1회 이상'이 29.7%, '하루 1회 이상'이 2.2% 순으로 나타났다. OI판정 결과 비만군에서 '주1회이상' 이 53.1%로 가장 높았다. 비만아동일수록 튀김을 먹는 횟수가 더 많았으며 유의적인 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ). GCI판정 결과에서도 '주1회 이상' 튀김 먹는 횟수가 비만군에서 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ).

Table 6. Dietary habit related to skipping meals and snack intake and frequency of dining out by obesity classification

6-a) Obesity index

		Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>2)</sup>
Variables		Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
결식유무	예	3(8.3)	25(15.5)	3(9.4)	31(13.5)	N.S <sup>3)</sup>
	아니오	33(91.7)	136(84.5)	29(90.6)	198(86.5)	
결식 끼니	아침	3(100.0)	19(76.0)	3(100.0)	25(80.6)	N.S
	점심	0(0.0)	1(4.0)	0(0.0)	1(3.2)	
	저녁	0(0.0)	5(20.0)	0(0.0)	5(16.1)	
결식이유	시간이 없어서	3(100.0)	17(68.0)	2(66.7)	22(71.0)	N.S
	식욕이 없어서	0(0.0)	1(4.0)	1(33.3)	2(6.5)	
	간식을 먹어서	0(0.0)	4(16.0)	0(0.0)	4(12.9)	
	체중조절 때문에	0(0.0)	1(4.0)	0(0.0)	1(3.2)	
	습관적으로	0(0.0)	2(8.0)	0(0.0)	2(6.5)	
간식횟수	3회이상/일	0(0.0)	6(3.7)	3(9.4)	9(3.9)	N.S
	2회/일	12(33.3)	57(35.4)	8(25.0)	77(33.6)	
	1회/일	20(55.6)	83(51.6)	18(56.3)	121(52.8)	
	거의 안먹는다	4(11.1)	15(9.3)	3(9.4)	22(9.6)	
간식 종류	과자	14(38.9)	33(20.5)	17(53.1)	64(27.9)	0.000
	빵	5(13.9)	45(28.0)	4(12.5)	54(23.6)	
	떡	6(16.7)	9(5.6)	3(9.4)	18(7.9)	
	라면, 국수	0(0.0)	9(5.6)	1(3.1)	10(4.4)	
	과일	7(19.4)	41(25.5)	3(9.4)	51(22.3)	
	음료수	3(8.3)	2(1.2)	0(0.0)	5(2.2)	
	우유	1(2.8)	22(13.7)	4(12.5)	27(11.8)	
외식횟수	2회이상/일	1(2.8)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.4)	0.037
	1회/일	0(0.0)	1(0.6)	0(0.0)	1(0.4)	
	1회이상/주	12(33.3)	71(44.1)	19(59.4)	102(44.5)	
	1회이상/월	20(55.6)	63(39.1)	13(40.6)	96(41.9)	
	거의 안한다	3(8.3)	26(16.1)	0(0.0)	29(12.7)	
외식시 음식의 간	짜다	8(22.2)	35(21.7)	6(18.8)	49(21.4)	N.S
	보통이다	28(77.8)	117(72.7)	24(75.0)	169(73.8)	
	싱겁다	0(0.0)	3(1.9)	0(0.0)	3(1.3)	
	잘 모르겠다	0(0.0)	6(3.7)	2(6.3)	8(3.5)	
튀김횟수	1회이상/일	0(0.0)	5(3.1)	0(0.0)	5(2.2)	0.018
	1회이상/주	9(25.0)	54(33.5)	17(53.1)	80(34.9)	
	1회이상/월	16(44.4)	41(25.5)	11(34.4)	68(29.7)	
	거의 안먹는다	11(30.6)	61(37.9)	4(12.5)	76(33.2)	

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100

2) Significance as determined by  $\chi^2$ -test 3) NS: Not significant

Table 6. Dietary habit related to skipping meals and snack intake and frequency of dining out by obesity classification

6-b) Röhrer index

N(%)

Variables	Röhrer index <sup>1)</sup>				P-value <sup>2)</sup>	
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)		
결식 유무	예	0(0.0)	25(17.0)	6(8.5)	31(13.5)	N.S <sup>3)</sup>
	아니오	11(100.0)	122(83.0)	65(91.5)	198(86.5)	
결식 끼니	아침	0(0.0)	20(80.0)	5(83.3)	25(80.6)	N.S
	점심	0(0.0)	1(4.0)	0(0.0)	1(3.2)	
	저녁	0(0.0)	4(16.0)	1(16.7)	5(16.1)	
결식 이유	시간이 없어서	0(0.0)	18(72.0)	4(66.7)	22(71.0)	N.S
	식욕이 없어서	0(0.0)	1(4.0)	1(16.7)	2(6.5)	
	간식을 먹어서	0(0.0)	3(12.0)	1(16.7)	4(12.9)	
	체중조절 때문에	0(0.0)	1(4.0)	0(0.0)	1(3.2)	
	습관적으로	0(0.0)	2(8.0)	0(0.0)	2(6.5)	
간식횟수	3회이상/일	0(0.0)	4(2.7)	5(7.0)	9(3.9)	N.S
	2회/일	2(18.2)	55(37.4)	20(28.2)	77(33.6)	
	1회/일	8(72.7)	73(49.7)	40(56.3)	121(52.8)	
	거의 안먹는다	1(9.1)	15(10.2)	6(8.5)	22(9.6)	
간식 종류	과자	3(27.3)	32(21.8)	29(40.8)	64(27.9)	0.019
	빵	1(9.1)	40(27.2)	13(18.3)	54(23.6)	
	떡	3(27.3)	9(6.1)	6(8.5)	18(7.9)	
	라면, 국수	0(0.0)	7(4.8)	3(4.2)	10(4.4)	
	과일	3(27.3)	38(25.9)	10(14.1)	51(22.3)	
	음료수	1(9.1)	4(2.7)	0(0.0)	5(2.2)	
	우유	0(0.0)	17(11.6)	10(14.1)	27(11.8)	
외식횟수	2회이상/일	0(0.0)	1(0.7)	0(0.0)	1(0.4)	N.S
	1회/일	0(0.0)	1(0.7)	0(0.0)	1(0.4)	
	1회이상/주	6(54.5)	59(40.1)	37(52.1)	102(44.5)	
	1회이상/월	4(36.4)	63(42.9)	29(40.8)	96(41.9)	
	거의 안한다	1(9.1)	23(15.6)	5(7.0)	29(12.7)	
외식시	짜다	3(27.3)	33(22.4)	13(18.3)	49(21.4)	N.S
음식의 간	보통이다	8(72.7)	107(72.8)	54(76.1)	169(73.8)	
	싱겁다	0(0.0)	2(1.4)	1(1.4)	3(1.3)	
튀김 횟수	잘 모르겠다	0(0.0)	5(3.4)	3(4.2)	8(3.5)	N.S
	1회이상/일	0(0.0)	4(2.7)	1(1.4)	5(2.2)	
	1회이상/주	1(9.1)	51(34.7)	28(39.4)	80(34.9)	
	1회이상/월	7(63.6)	42(28.6)	19(26.8)	68(29.7)	
	거의 안먹는다	3(27.3)	50(34.0)	23(32.4)	76(33.2)	

1) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

2) Significance as determined by  $\chi^2$ -test 3) NS: Not significant

Table 6. Dietary habit related to skipping meals and snack intake and frequency of dining out by obesity classification  
6-c) Child growth curve index

		Child growth curve index <sup>1)</sup>				N(%)
Variables		< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	P-value <sup>2)</sup>
결식 유무	예	5(7.7)	22(18.2)	4(9.3)	31(13.5)	N.S <sup>3)</sup>
	아니오	60(92.3)	99(81.8)	39(90.7)	198(86.5)	
결식 끼니	아침	3(60.0)	18(81.8)	4(100.0)	25(80.6)	N.S
	점심	0(0.0)	1(4.5)	0(0.0)	1(3.2)	
	저녁	2(40.0)	3(13.6)	0(0.0)	5(16.1)	
결식 이유	시간이 없어서	3(60.0)	16(72.7)	3(75.0)	22(71.0)	N.S
	식욕이 없어서	0(0.0)	1(4.5)	1(25.0)	2(6.5)	
	간식을 먹어서	1(20.0)	3(13.6)	0(0.0)	4(12.9)	
	체중조절 때문에	0(0.0)	1(4.5)	0(0.0)	1(3.2)	
	습관적으로	1(20.0)	1(4.5)	0(0.0)	2(6.5)	
간식 횟수	3회이상/일	2(3.1)	4(3.3)	3(7.0)	9(3.9)	N.S
	2회/일	21(32.3)	47(38.8)	9(20.9)	77(33.6)	
	1회/일	36(55.4)	60(49.6)	25(58.1)	121(52.8)	
	거의 안먹는다	6(9.2)	10(8.3)	6(14.0)	22(9.6)	
간식 종류	과자	20(30.8)	23(19.0)	21(48.8)	64(27.9)	0.002
	빵	19(29.2)	28(23.1)	7(16.3)	54(23.6)	
	떡	6(9.2)	9(7.4)	3(7.0)	18(7.9)	
	라면, 국수	0(0.0)	8(6.6)	2(4.7)	10(4.4)	
	과일	13(20.0)	33(27.3)	5(11.6)	51(22.3)	
	음료수	4(6.2)	1(0.8)	0(0.0)	5(2.2)	
	우유	3(4.6)	19(15.7)	5(11.6)	27(11.8)	
외식 횟수	2회이상/일	1(1.5)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.4)	N.S
	1회/일	0(0.0)	1(0.8)	0(0.0)	1(0.4)	
	1회이상/주	22(33.8)	56(46.3)	24(55.8)	102(44.5)	
	1회이상/월	34(52.3)	45(37.2)	17(39.5)	96(41.9)	
	거의 안한다	8(12.3)	19(15.7)	2(4.7)	29(12.7)	
외식시 음식의 간	짜다	15(23.1)	27(22.3)	7(16.3)	49(21.4)	N.S
	보통이다	49(75.4)	88(72.7)	32(74.4)	169(73.8)	
	싱겁다	1(1.5)	1(0.8)	1(2.3)	3(1.3)	
튀김 횟수	잘 모르겠다	0(0.0)	5(4.1)	3(7.0)	8(3.5)	0.059
	1회이상/일	0(0.0)	4(3.3)	1(2.3)	5(2.2)	
	1회이상/주	20(30.8)	39(32.2)	21(48.8)	80(34.9)	
	1회이상/월	25(38.5)	30(24.8)	13(30.2)	68(29.7)	
	거의 안먹는다	20(30.8)	48(39.7)	8(18.6)	76(33.2)	

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) Significance as determined by  $\chi^2$ -test 3) NS: Not significant

## 2) 건강보조식품 섭취

건강보조식품 섭취실태에 대한 결과는 <Table 7>과 같다. 전체대상자의 66.4%가 건강보조식품을 복용한 경험이 있고 저체중군 75.0%, 정상군 65.2%, 비만군은 62.5% 순으로 나타났다. 건강보조식품의 종류는 보약, 녹용이 73.0%, 비타민 영양제가 19.7%, 키성장약이 2.0% 순으로 나타났으며 OI판정 결과 보약, 녹용이 비만군이 70.0%로 저체중군 74.1%과 정상군 73.3%에 비해 적은 섭취를 보였고 유의적인 차이는 없었다. RI와 GCI판정 결과에서도 같은 결과를 보였고 유의적인 차이는 없었다.

복용나이는 OI판정 결과 비만군에서는 5세, 정상군에서는 6세, 저체중군에서는 7세로 비만아동일수록 복용나이가 어렸으며 유의적인 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ). GCI판정 결과에서도 비만군 아동의 복용나이가 유의적으로 어렸다( $p<0.05$ ).

복용동기는 전체적으로 주위사람의 권유가 36.2%, 자신의 판단이 31.6%, 의사의 권유가 14.5%, 광고를 통해서가 9.9% 순으로 나타났으며 OI판정 결과 비만군과 정상군에서는 주위사람 권유가 각각 45.0%, 38.1%로 가장 많았으며, 저체중군에서는 자신의 판단이 44.4%로 가장 많았다.

한약복용후 체중증가 유무는 “네”라고 응답한 사람이 전체적으로 7.2%였고, 92.8%가 “아니오”라고 응답했으며 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과 비만군이 15.2%로 정상군 4.1%에 비해 체중이 유의적으로 더 많이 증가했다( $p<0.05$ ). GCI판정 결과에서도  $\geq 120\%$ 군 17.9%로 100~120%군 6.4%과  $<100\%$ 군 2.2%에 비해 체중이 유의적으로 증가하였다( $p<0.05$ ).

Table7. The intake of health supplementary foods by obesity classification

7-a) Obesity index

Variables		Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>5)</sup>
		Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
건강식품 복용 유무	있다	27(75.0) <sup>2)</sup>	105(65.2)	20(62.5)	152(66.4)	N.S <sup>6)</sup>
	없다	9(25.0)	56(34.8)	12(37.5)	77(33.6)	
건강보조식품 종류	보약, 녹용	20(74.1)	77(73.3)	14(70.0)	111(73.0)	N.S
	키성장약	0(0.0)	2(1.9)	1(5.0)	3(2.0)	
	비타민제	5(18.5)	20(19.0)	5(25.0)	30(19.7)	
	기타	2(7.4)	6(5.7)	0(0.0)	8(5.3)	
복용 나이		7.2±1.5 <sup>3)b</sup>	6.4±2.3 <sup>ab4)</sup>	5.4±2.5 <sup>a</sup>	6.4±2.2	0.017
복용 동기	의사의 권유	3(11.1)	15(14.3)	4(20.0)	22(14.5)	N.S
	광고	2(7.4)	11(10.5)	2(10.0)	15(9.9)	
	주위사람 권유	6(22.2)	40(38.1)	9(45.0)	55(36.2)	
	자신의 판단	12(44.4)	32(30.5)	4(20.0)	48(31.6)	
	기타	4(14.8)	7(6.7)	1(5.0)	12(7.9)	
한약복용 후 체중증가 여부	예	0(0.0)	8(7.6)	3(15.0)	11(7.2)	N.S
	아니오	27(100.0)	97(92.4)	17(85.0)	141(92.8)	

Variables		Röhrer index <sup>7)</sup>				P-value
		Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
건강식품 복용 유무	있다	8(72.7)	98(66.7)	46(64.8)	152(66.4)	N.S
	없다	3(27.3)	49(33.3)	25(35.2)	77(33.6)	
건강보조식품 종류	보약, 녹용	6(75.0)	75(76.5)	30(65.2)	111(73.0)	N.S
	키성장약	0(0.0)	1(1.0)	2(4.3)	3(2.0)	
	비타민제	2(25.0)	16(16.3)	12(26.1)	30(19.7)	
	기타종류	0(0.0)	6(6.1)	2(4.3)	8(5.3)	
복용 나이		7.3±1.8 <sup>b</sup>	6.6±2.2 <sup>ab</sup>	5.9±2.4 <sup>a</sup>	6.4±2.2	N.S
복용 동기	의사의 권유	1(12.5)	12(12.2)	9(19.6)	22(14.5)	N.S
	광고	0(0.0)	12(12.2)	3(6.5)	15(9.9)	
	주위사람 권유	3(37.5)	35(35.7)	17(37.0)	55(36.2)	
	자신의 판단	4(50.0)	31(31.6)	13(28.3)	48(31.6)	
	기타	0(0.0)	8(8.2)	4(8.7)	12(7.9)	
한약복용 후 체중증가 유무	예	0(0.0)	4(4.1)	7(15.2)	11(7.2)	0.040
	아니오	8(100.0)	94(95.9)	39(84.8)	141(92.8)	

1) Obesity index= 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100

2) N(%)

3) Mean±SD

4) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

5) Significance as determined by One way ANOVA and  $\chi^2$ -test

6) NS: Not significant

7) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

Table7. The intake of health supplementary foods by obesity classification

7-b) Child growth curve index

Variables		Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>5)</sup>
		< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
건강식품 복용 유무	있다	46(70.8) <sup>2)</sup>	78(64.5)	28(65.1)	152(66.4)	N.S <sup>6)</sup>
	없다	19(29.2)	43(35.5)	15(34.9)	77(33.6)	
건강보조식품 종류	보약, 녹용	35(76.1)	57(73.1)	19(67.9)	111(73.0)	N.S
	키성장약	1(2.2)	1(1.3)	1(3.6)	3(2.0)	
	비타민제	7(15.2)	16(20.5)	7(25.0)	30(19.7)	
	기타종류	3(6.5)	4(5.1)	1(3.6)	8(5.3)	
복용 나이		7.0±1.9 <sup>3)b)</sup>	6.2±2.3 <sup>ab4)</sup>	5.9±2.5 <sup>a)</sup>	6.4±2.2	0.050
복용 동기	의사의 권유	5(10.9)	10(12.8)	7(25.0)	22(14.5)	N.S
	광고	3(6.5)	10(12.8)	2(7.1)	15(9.9)	
	주위사람권유	12(26.1)	32(41.0)	11(39.3)	55(36.2)	
	자신의 판단	21(45.7)	20(25.6)	7(25.0)	48(31.6)	
	기타	5(10.9)	6(7.7)	1(3.6)	12(7.9)	
한약복용후 체중증가 유무	예	1(2.2)	5(6.4)	5(17.9)	11(7.2)	0.038
아니오	45(97.8)	73(93.6)	23(82.1)	141(92.8)		

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) N(%)

3) Mean±SD

4) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

5) Significance as determined by ANOVA and  $\chi^2$ -test

6) NS: Not significant

## 4. 생화학적 특성

### 1) lipid profile

혈청 지질농도에 관한 결과는 <Table 8>에 제시되어 있다. 혈청내 총콜레스테롤(TC)은 OI판정 결과 비만아동이  $181.2 \pm 28.3 \text{mg/dl}$ 로 저체중군  $170.0 \pm 27.7 \text{mg/dl}$ 과, 정상군  $175.7 \pm 29.6 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). RI, GCI로 판정한 결과에서도 비만군에서 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 그러나 BMI로 판정한 결과  $\geq 95\text{th}$ 군이  $182.3 \pm 25.1 \text{mg/dl}$ 로 85th-95th군  $179.2 \pm 30.5 \text{mg/dl}$ 과 <85th미만군  $174.7 \pm 29.3 \text{mg/dl}$ 에 비해 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다 <Fig 2>.

LDL-c는 OI판정 결과 저체중군  $98.8 \pm 26.8 \text{mg/dl}$ , 정상군  $104.4 \pm 27.3 \text{mg/dl}$ , 비만군  $111.8 \pm 27.2 \text{mg/dl}$ 으로 비만도가 증가할수록 유의적으로 높았다. ( $p < 0.05$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만아동이 저체중군 정상군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). BMI판정 결과  $\geq 95\text{th}$ 군이  $114.3 \pm 24.0 \text{mg/dl}$ 으로 85th-95th군  $109.8 \pm 30.3 \text{mg/dl}$ 과 <85th군  $103.2 \pm 27.2 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

HDL-c는 OI판정 결과 비만군  $52.0 \pm 8.8 \text{mg/dl}$ 로 저체중군  $57.7 \pm 9.4 \text{mg/dl}$ 과 정상군  $57.8 \pm 10.3 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만군이 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ). BMI판정 결과에서도  $\geq 95\text{th}$ 군이  $48.9 \pm 8.5 \text{mg/dl}$ 로 85th-95th군  $54.0 \pm 9.1 \text{mg/dl}$ 과 <85th군  $57.9 \pm 10.0 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 낮았다( $p < 0.001$ ).

중성지방(TG)은 OI판정 결과 저체중군  $67.7 \pm 31.1 \text{mg/dl}$ , 정상군  $67.1 \pm 34.0 \text{mg/dl}$ , 비만군  $87.4 \pm 46.4 \text{mg/dl}$ 로 비만아동에서 중성지방의 수준이 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). GCI판정 결과에서도 비만아동일수록 TG가 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI판정 결과에서는 비만군이  $82.7 \pm 46.1 \text{mg/dl}$ 로 저체

중군  $66.4 \pm 33. \text{mg/dl}$ 과 정상군  $64.6 \pm 29.3 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.001$ ). 특이한 점은 저체중군이 정상군보다 중성지방 수준이 높았다. BMI 판정 결과에서는  $\geq 95\text{th}$ 군이  $95.1 \pm 38.2 \text{mg/dl}$ 로 85th-95th군  $76.8 \pm 43.9 \text{mg/dl}$ 과 85th미만군  $67.5 \pm 34.5 \text{mg/dl}$ 에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

심혈관계 질환 유발과 관련이 높은<sup>93)</sup> TC, LDL-C, TG는 비만도와 비례하여 비만군에서 가장 높은 수치를 보여 김은경 등<sup>94)</sup>과 같은 결과를 얻었다. 이와 반대로 HDL-C 비만도에 반비례하여 비만군에서 가장 낮게 나타났다. 연구 대상자들의 혈당을 제외한 모든 혈청 지질농도가 비만도에 따라 유의적인 차이를 보였다. 이러한 결과는 일반적으로 비만도가 증가할수록 콜레스테롤치는 높고, HDL-c는 낮은 경향을 보인다는 사실과 일치하였다<sup>95)</sup>.

최근 발표된 보건복지부의 2005년 국민건강영양조사 보도자료에 의하면 비만, 고혈압 및 고콜레스테롤혈증의 유병률은 각각 31.8%, 27.9%, 8.2%로 30세 이상 성인인구의 1/3이 심뇌혈관계 질환의 선행 질병 위험요인을 1개이상 지니고 있다고 한다<sup>3)</sup>. 10대의 경우에도 31.6%가 저HDL 콜레스테롤혈증을 보이며 특히 남자는 39.8%에 이른다. Steinberger & Daniels는 미국내 비만아동의 60.0%가 심혈관계 질환의 위험요인을 1가지 이상 지니고 있음이 보고한 바 있다<sup>96)</sup>. 본 연구결과에서도 비만아동의 혈청 HDL-C 농도가 정상체중 아동보다 낮은 수치를 보였다. 고혈압, 비만, 계속된 스트레스 등이 모두 HDL-C의 감소 요인으로 알려져 있다<sup>97)</sup>.

체중과다 및 비만아의 비율이 높아가고 아동들에서 비만으로 인한 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 지방간과 같은 만성질환과 심혈관계 질환의 발생이 증가하고 있어 이러한 식생활에 의한 질환을 감소시킬 수 있는 노력이 요구된다<sup>98)99)</sup>.

## 2) Insulin resistance related profile

인슐린 저항성과 관련한 생화학 인자에 대한 결과는 <Table 8>에 제시하였다. 혈당은 비만 아동에 있어 높은 혈당치를 보였던 김성희<sup>100)</sup>등의 연구와는 달리 OI판정 결과에서는 유의적 차이가 없었다. 공복인슐린 농도는 OI판정 결과에서 비만군( $11.4 \pm 9.4 \mu\text{U/mL}$ )이, 정상군( $7.5 \pm 7.3 \mu\text{U/mL}$ )과, 저체중군( $4.7 \pm 3.0 \mu\text{U/mL}$ )에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만군이 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). BMI판정 결과에서는  $\geq 95$ th군이 85th-95th군과 <85th군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ).

인슐린 저항성과 관련된 인자 HOMA-IR은 비만군( $2.1 \pm 1.8$ )이, 정상군( $1.4 \pm 1.5$ )과 저체중군( $0.9 \pm 0.5$ )에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만군이 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). BMI판정 결과  $\geq 95$ th군이 2.4로 85th-95th군 1.9과 <85th군 1.9에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). HOMA-IR이 높으면 현재 공복혈당이 정상범위를 유지하더라도 앞으로 당뇨병이 발현될 소지가 높다는 것을 의미한다. 우리 나라에서는 1996년에 20세에서 80세까지의 성인 남녀 1,917명을 대상으로 측정한 공복 인슐린 농도와 공복혈당이 있고, 여기서 평균+1 표준편차 HOMA-IR값이 2.5였으며 이를 기준으로 사용하기도 한다<sup>101)</sup>. 이는 일본에서 자주 사용되는 기준값과도 일치하고 있다<sup>102)</sup>. 하지만 이것은 성인을 기준으로 한 것이므로 청소년에서는 그 경계가 다를 수 있을 것이다.

비만인에게서 인슐린 농도 상승과 포도당에 대한 인슐린의 저항성 증가는 체중 감소와 더불어 완화될 수 있다고 보고되어 있다.

## 3) GOT 및 GPT

생체내 간 기능의 측정지표로 이용되는 GOT(glutamic-oxaloacetic trans

-minase) 및 GPT(glutamic-pyruvic transaminase)의 혈청 농도는 <Table 8>에 제시되었다. 사람에게 있어 혈청 GOT의 정상범위는 5-40IU/L, GPT는 0-35 IU/L로 이 수준을 초과하였을 때 간기능 장애가 있다고 판단한다<sup>58)</sup>.

본 조사 결과에서 OI, RI, GCI, BMI 4가지 비만판정법 모두에서 GOT는 유의적인 차이는 없었다.

GPT는 OI판정 결과에서 비만군이  $29.2 \pm 14.1$  IU/L로 저체중군  $20.0 \pm 4.1$  IU/L과 정상군  $21.3 \pm 5.2$  IU/L에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비만군이 저체중군과 정상군에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). BMI 판정 결과  $\geq 95$ th군이  $33.4 \pm 15.3$  IU/L로 85th-95th군  $25.6 \pm 11.8$  IU/L과  $< 85$ th군  $21.0 \pm 5.0$  IU/L에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.001$ ). GOT와 GPT가 모두 정상 범위에 해당하였으며 이는 동일한 학년을 연구 대상으로 한 김성희 등<sup>100)</sup>의 연구와도 일치하였다.

또한 이는 GPT가 GOT에 비해 비만으로 인한 지방간에 민감하게 반응한다는 연구들<sup>103)104)</sup>과 소아에 있어 지방간이 대부분 비만에 기인한다는 사실에 비춰 볼 때, GPT가 소아 간질환의 중요한 지표가 될 수 있음을 말해준다.

소아 임상영양에서 고도 비만아의 GOT와 GPT가 상승되어 간 기능 이상이 지속되는 경우가 많으며, 비만증에 의한 단순한 지방간으로부터 지방성 간경화 까지 진행될 수 있는 가능성도 배제할 수 없다는 것이 밝혀지고 있다<sup>50)105)</sup>. 따라서 비만 아동을 대상으로 한 영양교육과 행동요법이 반드시 수행되어 정상 수준을 유지하도록 노력해야 할 것이다.

**Table 8. Plasma lipid profiles and the biomarkers for insulin resistances by four obesity classification**

**8-a) Obesity index**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>	
	Underweight (N=85)	Normal (N=367)	Obese (N=83)	Total (N=535)		
<b>Lipid profiles</b>						
TC	mg/dL	170.0±27.7 <sup>2)a</sup>	175.7±29.6 <sup>ab</sup>	181.2±28.3 <sup>b3)</sup>	175.6±29.2	0.046
HDL-c	mg/dL	57.7±9.4 <sup>b</sup>	57.8±10.3 <sup>b</sup>	52.0±8.8 <sup>a</sup>	56.9±10.1	0.000
LDL-c <sup>6)</sup>	mg/dL	98.8±26.8 <sup>a</sup>	104.4±27.3 <sup>a</sup>	111.8±27.2 <sup>b</sup>	104.7±27.4	0.009
TG	mg/dL	67.7±31.1 <sup>a</sup>	67.1±34.0 <sup>a</sup>	87.4±46.4 <sup>b</sup>	70.3±36.5	0.000
<b>Insulin resistance related profile</b>						
FBS	mg/dL	74.8±7.4	76.6±6.6	75.8±6.6	76.2±6.8	N.S <sup>5)</sup>
Insulin	μU/mL	4.7±3.0 <sup>a</sup>	7.5±7.3 <sup>b</sup>	11.4±9.4 <sup>c</sup>	7.7±7.4	0.000
HOMA-IR <sup>7)</sup>		0.9±0.5 <sup>a</sup>	1.4±1.5 <sup>b</sup>	2.1±1.8 <sup>c</sup>	1.5±1.5	0.000
<b>Blood test</b>						
GOT	IU/L	25.7±5.4	25.1±6.0	25.2±6.7	25.2±6.0	N.S
GPT	IU/L	20.0±4.1 <sup>a</sup>	21.3±5.2 <sup>a</sup>	29.2±14.1 <sup>b</sup>	22.3±7.8	0.000

Variables	Röhrer index <sup>8)</sup>				P-value	
	Underweight (N=21)	Normal (N=347)	Obese (N=167)	Total (N=535)		
<b>Lipid profiles</b>						
TC	mg/dL	173.3±30.8	173.4±29.1	180.6±28.9	175.6±29.2	0.029
HDL-c	mg/dL	58.5±6.8 <sup>b</sup>	58.1±10.1 <sup>b</sup>	54.3±10.1 <sup>a</sup>	56.9±10.1	0.000
LDL-c	mg/dL	101.5±28.9	102.4±26.9	109.8±27.7	104.7±27.4	0.013
TG	mg/dL	66.4±33.4 <sup>a</sup>	64.6±29.3 <sup>a</sup>	82.7±46.1 <sup>b</sup>	70.3±36.5	0.000
<b>Insulin resistance related profile</b>						
FBS	mg/dL	73.5±7.8 <sup>a</sup>	76.3±6.9 <sup>b</sup>	76.3±6.2 <sup>b</sup>	76.2±6.8	N.S
Insulin	μU/mL	4.0±2.8 <sup>a</sup>	6.6±6.2 <sup>a</sup>	10.3±9.2 <sup>b</sup>	7.7±7.4	0.000
HOMA-IR		0.7±0.4 <sup>a</sup>	1.3±1.3 <sup>b</sup>	1.9±1.8 <sup>c</sup>	1.5±1.5	0.000
<b>Blood test</b>						
GOT	IU/L	25.1±7.3	25.3±6.1	25.1±5.6	25.2±6.0	N.S
GPT	IU/L	19.6±4.0 <sup>a</sup>	20.8±4.6 <sup>a</sup>	25.9±11.4 <sup>b</sup>	22.3±7.8	0.000

1) Obesity index =  $\frac{\text{실체중(kg)} - \text{표준체중(kg)}}{\text{표준체중(kg)}} \times 100$

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test 4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant 6) LDL-c = Total cholesterol - HDL cholesterol - TG/5

7) HOMA-IR =  $\frac{\text{fasting insulin}(\mu\text{U/mL}) \times \text{fasting plasma glucose}(\text{mmol/L})}{22.5}$

8) Röhrer index =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(cm)}^3} \times 10^7$

\* TC: Total cholesterol, HDL-C: High density lipoprotein cholesterol

LDL-C : Low density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride,

FBS : Fasting blood sugar GOT: Glutamic-oxaloacetic transaminase,

GPT : Glutamic-pyruvic transaminase

**Table 8. Plasma lipid profiles and the biomarkers for insulin resistances by four obesity classification**

**8-b) Child growth curve index**

Variables	Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>	
	< 100% (N=168)	100~120% (N=267)	≥120% (N=100)	Total (N=535)		
<b>Lipid profiles</b>						
TC	mg/dL	172.1±28.9 <sup>2)a</sup>	175.9±28.7 <sup>ab</sup>	181.0±30.4 <sup>b3)</sup>	175.6±29.2	0.052
HDL-c	mg/dL	58.9±10.7 <sup>b</sup>	57.3±9.6 <sup>b</sup>	52.5±9.1 <sup>a</sup>	56.9±10.1	0.000
LDL-c <sup>6)</sup>	mg/dL	100.3±26.7 <sup>a</sup>	104.9±26.8 <sup>a</sup>	111.4±29.2 <sup>b</sup>	104.7±27.4	0.006
TG	mg/dL	64.6±29.3 <sup>a</sup>	68.2±35.6 <sup>a</sup>	85.6±44.9 <sup>b</sup>	70.3±36.5	0.000
<b>Insulin resistance related profile</b>						
FBS	mg/dL	76.2±7.4	76.4±6.5	75.6±6.3	76.2±6.8	N.S <sup>5)</sup>
Insulin	μU/mL	5.4±4.3 <sup>a</sup>	7.9±7.9 <sup>b</sup>	10.9±9.0 <sup>c</sup>	7.7±7.4	0.000
HOMA-IR <sup>7)</sup>		1.0±0.8 <sup>a</sup>	1.5±1.6 <sup>b</sup>	2.0±1.8 <sup>c</sup>	1.5±1.5	0.000
<b>Blood test</b>						
GOT	IU/L	25.6±6.3	25.0±5.6	25.2±6.5	25.2±6.0	N.S
GPT	IU/L	20.3±4.4 <sup>a</sup>	21.5±5.2 <sup>a</sup>	28.2±13.4 <sup>b</sup>	22.3±7.8	0.000
Variables	BMI percentil index <sup>8)</sup>				P-value	
	<85th (N=445)	85th-95th (N=53)	≥95th (N=37)	Total (N=535)		
<b>Lipid profiles</b>						
TC	mg/dL	174.7±29.3	179.2±30.5	182.3±25.1 <sup>b</sup>	175.6±29.2	N.S
HDL-c	mg/dL	57.9±10.0 <sup>c</sup>	54.0±9.1 <sup>b</sup>	48.9±8.5 <sup>a</sup>	56.9±10.1	0.000
LDL-c	mg/dL	103.2±27.2 <sup>a</sup>	109.8±30.3 <sup>ab</sup>	114.3±24.0 <sup>b</sup>	104.7±27.4	0.022
TG	mg/dL	67.5±34.5 <sup>a</sup>	76.8±43.9 <sup>a</sup>	95.1±38.2 <sup>b</sup>	70.3±36.5	0.000
<b>Insulin resistance related profile</b>						
FBS	mg/dL	76.3±6.9	76.2±6.2	74.9±5.4	76.2±6.8	N.S
Insulin	μU/mL	7.0±6.8 <sup>a</sup>	9.8±6.5 <sup>b</sup>	13.0±11.8 <sup>c</sup>	7.7±7.4	0.000
HOMA-IR		1.3±1.4 <sup>a</sup>	1.9±1.3 <sup>b</sup>	2.4±2.3 <sup>c</sup>	1.5±1.5	0.000
<b>Blood test</b>						
GOT	IU/L	25.3±5.9 <sup>ab</sup>	24.0±5.7 <sup>a</sup>	26.4±7.8 <sup>b</sup>	25.2±6.0	N.S
GPT	IU/L	21.0±5.0 <sup>a</sup>	25.6±11.8 <sup>b</sup>	33.4±15.3 <sup>c</sup>	22.3±7.8	0.000

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) Mean±SD

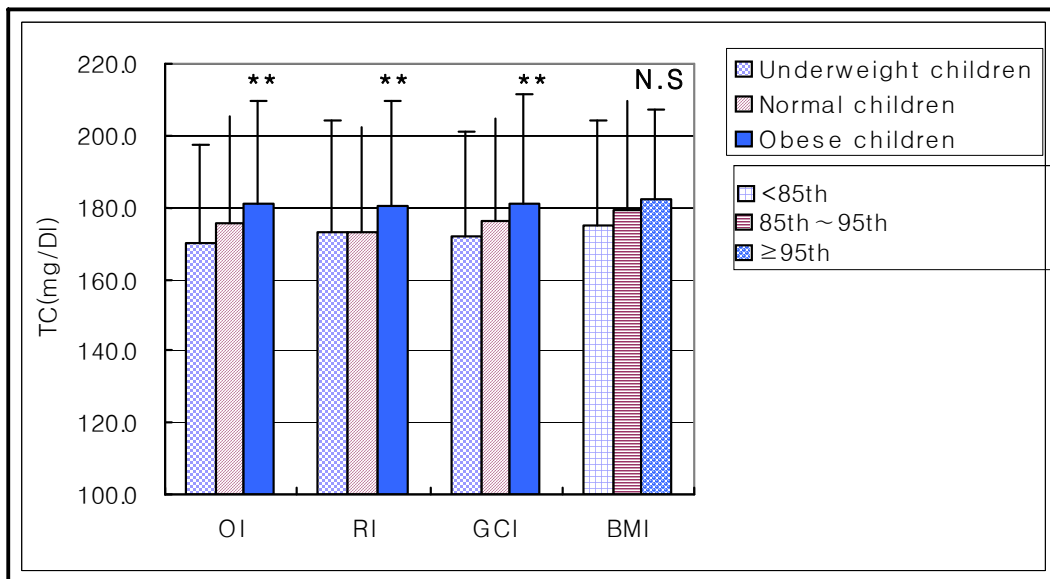
3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test 4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant 6) LDL-c = Total cholesterol- HDL cholesterol - TG/5

7) HOMA-IR = fasting insulin(μU/mL)×fasting plasma glucose(mmol/L)/22.5

8) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

\* TC: Total cholesterol, HDL-C: High density lipoprotein cholesterol  
 LDL-C : Low density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride,  
 FBS : Fasting blood sugar GOT: Glutamic-oxaloacetictransaminase,  
 GPT : Glutamic-pyruvic transaminase



**Fig 2. Concentration of plasma total cholesterol in the degree of obesity by four obesity classification**

\*\* :  $p < 0.05$ , N.S: not significant

OI : Obesity index,

RI : Röhler index,

GCI : Child growth curve index

BMI : Body mass index

## 5. 영양소 섭취상태

### 1) 열량 및 열량영양소 섭취상태

연구 대상자의 열량 및 열량 영양소에 관한 결과는 <Table 9>에 제시되어 있다. 1일 평균 총 열량 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 1673.3 kcal, 정상군이 1634.3kcal, 저체중군이 1660.0 kcal로 유의적인 차이는 없었다. 일반적으로 비만한 아동은 정상체중 아동에 비해 높은 열량 섭취를 보이는 것으로 알려져 있으며<sup>106)</sup> 본 연구결과에서도 비만아의 열량섭취가 정상아에 비해 높았다.

그러나 GCI 판정 결과에서는 열량 섭취량은 비만 아동일수록 적게 섭취하는 것으로 조사되었다. 이는 결식과 과식 등의 불규칙한 식습관으로 적게 섭취하고 있거나, 체중조절을 위해 섭취량을 낮게 기록하였을 것으로 보인다. BMI판정 결과  $\geq 95$ th군이 1729.1kcal로 85th-95th군 1660.0kcal과 <85th군 1635.6kcal에 비해 많이 섭취하였으나 유의적인 차이는 없었다. 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 에너지 필요추정량 1900kcal와 비교시 4가지 비만판정법에 의한 비만군이 모두 낮게 섭취하고 있었다. 아동을 대상으로 한 박혜순<sup>70)</sup>, 이화성<sup>107)</sup>의 연구에서도 1일 평균 열량섭취량이 정상군과 비만군간에 유의적인 차이가 없었다고 보고하여 본 연구 결과와 유사하였다. 반면 아동을 대상으로 한 이승연<sup>108)</sup>, 최현정<sup>109)</sup> 등의 연구에서는 1일 총 열량 섭취량에 있어서 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 높았다고 보고하여 본 연구 결과와는 차이가 있었다.

1일 평균 당질 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 220.0g, 정상군이 225.6g, 저체중군이 232.4g으로 비만군의 섭취량이 유의적으로 적었다( $p < 0.05$ ). RI 판정 결과 당질 섭취량은 비만군이 220.2g, 정상군이 228.2g, 저체중군이 231.7g으로 비만군의 섭취량이 유의적으로 적었다( $p < 0.05$ ). GCI판정 결과

당질 섭취량은  $\geq 120\%$ 군이 217.8g, 100~120%군이 226.6g,  $<100\%$ 군이 230.0g으로 비만군의 섭취량이 가장 적었으며 유의적인 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). BMI판정 결과  $\geq 95\text{th}$ 군이 226.0g, 85th-95th군이 219.7g,  $<85\text{th}$ 군이 226.8g으로 과체중군의 당질 섭취량이 가장 적었으며 유의적인 차이는 없었다.

식이섬유소는 대장질환, 당뇨병, 고혈압, 고지혈증 및 동맥경화성 질환과 관련이 확인되고 있는 영양소로 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 1일 충분섭취량을 23g으로 권장하고 있다. OI판정 결과 식이섬유소는 비만군 14.3g, 저체중군 14.7g, 정상군 15.1g으로 유의적인 차이는 없었으며 충분섭취량보다 적게 섭취하고 있다. RI와 GCI판정 결과 비만군이 정상군에 비해 적게 섭취하고 있었으며 유의적인 차이는 없었다. BMI 판정법에서는 85th-95th군이 14.2g으로  $\geq 95\text{th}$ 군 15.0g과  $<85\text{th}$ 군 15.0g에 비해 적게 섭취하고 있었으며 유의적인 차이는 없었다. 섬유소의 급원인 채소 섭취를 늘릴 수 있는 메뉴개발과 영양교육이 시급히 이루어져야 하겠다.

연구대상자들의 1일 평균 단백질 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 70.3g, 정상군 68.2g, 저체중군 66.8g으로 비만군의 섭취량이 많았으나 유의적인 차이가 없었다. RI, GCI, BMI판정 결과에서도 비만군의 섭취량이 많았으며 유의적인 차이는 없었다. 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 권장섭취량 35g보다 높게 섭취하는 것으로 나타났다. 단백질 공급원에 있어서는 동물성/식물성 비가 모두 1을 넘어 동물성 단백질의 섭취가 더 높았고, 특히 비만군의 경우 유의적인 차이는 아니었지만 동물성 단백질을 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 이는 비만군이 동물성 단백질이 가지고 있는 지방을 섭취할 가능성이 더 크다는 것을 시사한다고 하겠다. 이윤주<sup>110)</sup>등의 연구에서는 단백질 섭취량이 비만군으로 갈수록 증가한다고 하여 본 연구결과와 유사하였다.

지질 섭취는 OI판정 결과 비만군이 54.9g, 정상군이 52.9g, 저체중군이 50.4g으로 비만군의 섭취량이 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나 동물성 지질은 비만군 32.5g, 정상군 28.8g, 저체중군 26.1g으로 비만군이 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.05$ ). RI판정 결과 지질섭취량은 비만군이 55.1g로 정상군 51.9g과 저체중군 50.0g에 비해 유의적으로 높았고 ( $p<0.05$ ), 동물성 지질도 비만군이 31.7g, 정상군 27.7g, 저체중군 26.6g으로 비만군이 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.01$ ). GCI판정 결과 지질 섭취량은  $\geq 120\%$ 군은 55.6g,  $100\sim 120\%$ 군 52.5g,  $<100\%$ 군은 51.5g으로 유의적인 차이( $p<0.05$ )를 보였고, 동물성 지질도 비만군이 유의적으로 높게 나타났다 ( $p<0.01$ ). 급원에 있어서 동물성/식물성 비가 모두 1을 넘어 동물성 지질의 섭취가 유의적으로 많았다( $p<0.05$ ).

BMI판정 결과 지질섭취는  $\geq 95$ th군은 52.8g으로 85th-95th군 55.3g에 비해 적게 섭취하였으며 유의적인 차이는 없었다. 동물성 지질도  $\geq 95$ th군이 33.1g으로 85th-95th군 25.4g과 85th미만군 24.0g에 비해 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. 식물성 지질 섭취는  $\geq 95$ th군이 19.7g으로 85th-95th군 25.4g과  $<85$ th군 24.0g에 비해 유의적으로 적게 섭취하고 있었다( $p<0.05$ ). 강영림<sup>91)</sup>등의 연구에서 비만아동의 지질 섭취가 가장 높게 나타나 본 연구결과와 일치하였다. 동물성 지질 섭취가 높아지는 것은 식생활의 서구화에 따른 변화로 생각되고, 이러한 식이의 급속한 서구화는 아동의 신체에 부담을 주고 아동기에 시작되는 심혈관계 질환의 유발율을 높일 수 있으므로<sup>111)</sup> 영양교육을 통해 올바른 식품 선택과 섭취를 할 수 있도록 해야 할 것이다.

**Table 9. Mean daily intake of energy and caloric nutrient by four obesity classification**

**9-a) Obesity index**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
Energy(kcal)	1660.0±248.3 <sup>2)</sup>	1634.3±318.0	1673.3±291.9	1643.8±303.7	N.S <sup>5)</sup>
Carbohydrate(g)	232.4±21.9 <sup>b3)</sup>	225.6±21.3 <sup>ab</sup>	220.0±17.2 <sup>a</sup>	225.9±21.1	0.049
Dietary fiber(g)	14.7±3.2	15.1±3.1	14.3±2.5	14.9±3.0	N.S
Protein(g)	66.8±9.0	68.2±8.4	70.3±9.0	68.3±8.6	N.S
Animal protein(g)	38.1±8.9 <sup>a</sup>	39.1±9.5 <sup>ab</sup>	42.3±10.4 <sup>b</sup>	39.4±9.6	N.S
Plant protein(g)	28.7±4.0	29.0±5.4	28.0±4.9	28.8±5.1	N.S
Fat(g)	50.4±7.9 <sup>a</sup>	52.9±8.7 <sup>ab</sup>	54.9±7.7 <sup>b</sup>	52.8±8.5	N.S
Animal fat(g)	26.1±7.3 <sup>a</sup>	28.8±9.6 <sup>ab</sup>	32.5±8.7 <sup>b</sup>	28.9±9.3	0.015
Plant fat(g)	24.3±5.7	24.1±7.2	22.4±6.3	23.9±6.9	N.S
Animal/plant ratio	1.2±0.6 <sup>a</sup>	1.4±0.8 <sup>ab</sup>	1.7±0.9 <sup>b</sup>	1.4±0.8	0.028

Variables	Röhrer index <sup>6)</sup>				P-value
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Energy(kcal)	1654.0±222.1	1620.2±300.2	1690.9±319.4	1643.8±303.7	N.S
Carbohydrate(g)	231.7±25.0 <sup>b</sup>	228.2±20.9 <sup>ab</sup>	220.2±19.8 <sup>a</sup>	225.9±21.1	0.020
Dietary fiber(g)	14.6±2.7	15.1±3.2	14.5±2.7	14.9±3.0	N.S
Protein(g)	67.7±6.8	68.3±8.7	68.5±8.6	68.3±8.6	N.S
Animal protein(g)	39.3±7.2	39.0±9.5	40.3±10.1	39.4±9.6	N.S
Plant protein(g)	28.3±3.3	29.2±5.1	28.0±5.3	28.8±5.1	N.S
Fat(g)	50.0±8.6 <sup>a</sup>	51.9±8.5 <sup>ab</sup>	55.1±8.0 <sup>b</sup>	52.8±8.5	0.015
Animal fat(g)	26.6±7.4	27.7±9.1	31.7±9.4	28.9±9.3	0.008
Plant fat(g)	23.4±5.3	24.1±6.9	23.5±7.2	23.9±6.9	N.S
Animal/plant ratio	1.2±0.4	1.3±0.7	1.6±0.9	1.4±0.8	0.030

Variables	Child growth curve index <sup>7)</sup>				P-value
	< 100% (N=65)	100 ~ 120% (N=121)	≥ 120% (N=43)	Total (N=229)	
Energy(kcal)	1660.7±285.6	1639.7±311.4	1629.7±314.3	1643.8±303.7	N.S
Carbohydrate(g)	230.0±20.7 <sup>b</sup>	226.6±20.1 <sup>b</sup>	217.8±22.6 <sup>a</sup>	225.9±21.1	0.011
Dietary fiber(g)	14.9±3.4	15.1±3.0	14.4±2.5	14.9±3.0	N.S
Protein(g)	66.9±8.3 <sup>a</sup>	68.4±8.6 <sup>ab</sup>	70.2±8.8 <sup>b</sup>	68.3±8.6	N.S
Animal protein(g)	38.0±8.9 <sup>a</sup>	39.2±9.5 <sup>ab</sup>	42.2±10.5 <sup>b</sup>	39.4±9.6	N.S
Plant protein(g)	28.8±5.3	29.1±5.1	27.9±5.0	28.8±5.1	N.S
Fat(g)	51.5±8.0 <sup>a</sup>	52.5±8.3 <sup>a</sup>	55.6±9.4 <sup>b</sup>	52.8±8.5	0.038
Animal fat(g)	27.2±8.4 <sup>a</sup>	28.3±9.0 <sup>a</sup>	33.3±10.2 <sup>b</sup>	28.9±9.3	0.002
Plant fat(g)	24.3±6.7	24.2±7.1	22.4±6.5	23.9±6.9	N.S
Animal/plant ratio	1.3±0.6 <sup>a</sup>	1.3±0.8 <sup>a</sup>	1.7±0.9 <sup>b</sup>	1.4±0.8	0.012

1) Obesity index = 실제 체중(kg) - 표준 체중(kg) / 표준 체중(kg) × 100    2) Mean ± SD  
3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test    4) Significance as determined by ANOVA  
5) NS: Not significant    6) Röhrer index = weight(kg) / height(cm)<sup>3</sup> × 10<sup>7</sup>  
7) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

**Table 9. Mean daily intake of energy and caloric nutrient by four obesity classification**

**9-b) BMI percentile index**

Variables	BMI percentil index <sup>1)</sup>			Total (N=229)	P-value <sup>4)</sup>
	< 85th (N=189)	85th-95th (N=27)	≥95th (N=13)		
Energy(kcal)	1635.6±302.3 <sup>2)</sup>	1660.0±287.3	1729.1±364.2	1643.8±303.7	N.S <sup>5)</sup>
Carbohydrate(g)	226.8±21.1	219.7±20.2	226.0±21.3	225.9±21.1	N.S
Dietary fiber(g)	15.0±3.1	14.2±2.6	15.0±2.4	14.9±3.0	N.S
Protein(g)	68.1±8.5	69.3±8.5	69.2±10.0	68.3±8.6	N.S
Animal protein(g)	39.2±9.3	40.1±11.7	40.3±10.2	39.4±9.6	N.S
Plant protein(g)	28.8±5.1	29.1±6.2	28.7±4.1	28.8±5.1	N.S
Fat(g)	52.4±8.3	55.3±8.2	52.8±11.1	52.8±8.5	N.S
Animal fat(g)	28.5±9.0	29.9±10.6	33.1±9.4	28.9±9.3	N.S
Plant fat(g)	24.0±6.8 <sup>b3)</sup>	25.4±7.5 <sup>b</sup>	19.7±6.5 <sup>a</sup>	23.9±6.9	0.049
Animal/plant ratio	1.3±0.7 <sup>a</sup>	1.4±1.0 <sup>ab</sup>	1.8±0.7 <sup>b</sup>	1.4±0.8	N.S

1) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant

## 2) 식이 콜레스테롤 및 지방산 섭취상태

식이 콜레스테롤 및 지방산의 섭취량은 <Table 10>과 같았다. OI판정 결과 콜레스테롤 섭취량은 저체중군 346.8mg, 정상군 360.2mg, 비만군 411.1mg으로 유의적인 차이는 없었으나, 비만 아동일수록 콜레스테롤 섭취량이 많았다.

콜레스테롤은 심혈관 질환과 크게 관계하는 영양소이고, WHO 보고서는 관상동맥 심질환을 예방하기 위하여 1일 콜레스테롤 섭취량을 1,000kcal당 100mg 또는 1일 300mg 미만으로 제한할 것을 권장하고 있다<sup>69)</sup>. 4가지 비만 판정법 모두 과체중 및 비만군 아동이 권장량보다 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다.

지방산의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 33.7g, 정상군이 32.0g, 저체중군이 31.8g으로 비만군이 약간 높았으나 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과 비만군이 35.1g로 저체중군 33.0g과, 정상군 30.8g에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). BMI판정 결과  $\geq 95$ th군이 34.0g으로 85th-95th군 31.9g과 <85th군이 32.1g에 비해 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다.

포화지방산의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 12.6g로 정상군 11.5g과 저체중군 11.2g에 비해 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. GCI판정 결과  $\geq 120\%$ 군이 12.9g, 100~120%군이 11.4g, <100%군이 11.0g으로 유의적인 차이는 없었으나, 비만아동일수록 포화지방산의 섭취가 많았다. BMI 판정 결과  $\geq 95$ th군 13.4g으로 <85th군 11.5g과 85~95th군 11.3g에 비해 많았으나 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과 비만군은 13.1g으로, 저체중군 11.9g과 정상군 10.8g에 비해 유의적으로 많이 섭취하였다 ( $p < 0.001$ ). 포화지방산(saturated fatty acids, SFA)은 혈액중 총

cholesterol과 LDL-cholesterol 수준을 높여 심장 혈관계 질환의 발병을 증가시킨다<sup>112)</sup>.

단일불포화 지방산은 OI판정 결과 비만군이 11.2g으로, 정상군 10.5g과 저체중군 10.1g에 비해 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과에서는 비만군이 11.7g으로, 저체중군 10.3g과 정상군이 9.9g에 비해 유의적으로 많이 섭취하였다( $p < 0.05$ ). GCI판정 결과에서는  $\geq 120\%$ 군이 11.8g,  $100 \sim 120\%$ 군이 10.3g,  $< 100\%$ 군이 10.0g으로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

다가불포화지방산의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 8.1g로, 저체중군 8.8g과, 정상군 8.4g에 비해 적게 섭취하고 있었으며 유의적인 차이는 없었다. 그러나 RI, GCI판정 결과에서는 비만군이 정상군보다 더 섭취하고 있었으며, 유의적인 차이는 없었다. BMI판정 결과  $\geq 95\text{th}$ 군이 7.3g으로  $85\text{th} \sim 95\text{th}$ 군 8.3g과  $< 85\text{th}$ 군 8.3g에 비해 적게 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다.

P/S(poly unsaturated fatty acid/saturated fatty acid)의 비율은 RI 판정 결과 비만군이 0.7g로 저체중군 0.9g과 정상군 0.9g에 비해 유의적으로 다가불포화지방산을 적게 섭취하였다( $p < 0.05$ ).

지방 섭취량, 지방산의 총량, 지방산의 섭취비율은 혈청 지질 농도에 영향을 미친다. P/S(poly unsaturated fatty acid/saturated fatty acid) 비율이 높으면 혈중 콜레스테롤 수준을 감소시켜 고지혈증과 동맥경화증의 발병률을 감소시키므로<sup>113)114)</sup> 고지혈증과 동맥경화증의 예방을 위해서는 P/S비를 약 1.0이 되도록 권장하고 있다<sup>112)</sup>. 본 연구 결과에서는 다가불포화지방산의 섭취보다 포화지방산의 섭취비율이 더 많은 것으로 나타났다.

9-14세 청소년을 대상으로 3년간의 추적연구를 한 Taveras 등<sup>115)</sup>은 튀기

는 조리법을 이용한 음식을 자주 섭취 할수록 적게 섭취하는 경우보다 더 높은 체중 증가율을 보였으며 포화지방산의 섭취비율이 높았고 가공식품의 섭취가 많음을 보고하였다. 따라서 지방을 많이 함유한 식품이나 기름을 이용한 조리법을 이용한 식품의 섭취보다는 기름을 적게 사용하는 조리법을 이용한 다양한 식품섭취를 하도록 권장하여 전체적인 영양섭취의 균형을 맞출 수 있는 점을 강조하는 내용의 영양교육이 필요하다고 사료된다.

**Table 10. Mean daily intake of cholesterol and fatty acid nutrient by four obesity classification**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
Cholesterol(mg)	346.8±128.7 <sup>2)a</sup>	360.2±127.0 <sup>ab</sup>	411.1±119.2 <sup>b3)</sup>	365.2±127.1	N.S <sup>5)</sup>
Total fatty acid(g)	31.8±8.6	32.0±9.7	33.7±9.0	32.2±9.4	N.S
SFA(g)	11.2±4.1	11.5±4.4	12.6±4.5	11.6±4.4	N.S
MUFA(g)	10.1±3.5	10.5±4.0	11.2±3.7	10.5±3.9	N.S
PUFA(g)	8.8±2.4	8.4±2.7	8.1±2.7	8.4±2.6	N.S
P/S	0.9±0.4 <sup>b</sup>	0.8±0.4 <sup>ab</sup>	0.7±0.3 <sup>a</sup>	0.8±0.4	N.S
Variables	Röhrer index <sup>6)</sup>				P-value
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Cholesterol(mg)	335.4±66.5	354.6±124.2	391.7±136.9	365.2±127.1	N.S
Total fatty acid(g)	33.0±11.9	30.8±8.9	35.1±9.6	32.2±9.4	0.006
SFA(g)	11.9±5.5	10.8±4.0	13.1±4.6	11.6±4.4	0.001
MUFA(g)	10.3±4.6	9.9±3.6	11.7±4.1	10.5±3.9	0.006
PUFA(g)	9.0±2.3	8.3±2.6	8.4±2.7	8.4±2.6	N.S
P/S	0.9±0.4	0.9±0.4	0.7±0.3	0.8±0.4	0.013
Variables	Child growth curve index <sup>7)</sup>				P-value
	< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
Cholesterol(mg)	346.8±124.5 <sup>a</sup>	362.2±127.5 <sup>ab</sup>	401.6±125.3 <sup>b</sup>	365.2±127.1	N.S
Total fatty acid(g)	31.5±8.3 <sup>a</sup>	31.7±9.7 <sup>a</sup>	35.0±10.1 <sup>b</sup>	32.2±9.4	N.S
SFA(g)	11.0±3.9 <sup>a</sup>	11.4±4.4 <sup>ab</sup>	12.9±4.7 <sup>b</sup>	11.6±4.4	N.S
MUFA(g)	10.0±3.3 <sup>a</sup>	10.3±4.0 <sup>a</sup>	11.8±4.3 <sup>b</sup>	10.5±3.9	0.038
PUFA(g)	8.6±2.4	8.3±2.7	8.4±2.7	8.4±2.6	N.S
P/S	0.9±0.4 <sup>b</sup>	0.8±0.4 <sup>ab</sup>	0.7±0.3 <sup>a</sup>	0.8±0.4	N.S
Variables	BMI percentil index <sup>8)</sup>				P-value
	< 85th (N=189)	85th~95th (N=27)	≥95th (N=13)	Total (N=229)	
Cholesterol(mg)	358.6±123.2	397.0±138.5	395.3±154.2	365.2±127.1	N.S
Total fatty acid(g)	32.1±9.5	31.9±9.3	34.0±9.7	32.2±9.4	N.S
SFA(g)	11.5±4.4	11.3±4.2	13.4±4.8	11.6±4.4	N.S
MUFA(g)	10.4±3.9	10.5±3.5	11.5±4.2	10.5±3.9	N.S
PUFA(g)	8.5±2.5	8.3±3.2	7.3±2.3	8.4±2.6	N.S
P/S	0.8±0.4 <sup>b</sup>	0.8±0.4 <sup>ab</sup>	0.6±0.3 <sup>a</sup>	0.8±0.4	N.S

1) Obesity index = 실제체중(kg) - 표준체중(kg) / 표준체중(kg) × 100    2) Mean ± SD  
3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test    4) Significance as determined by ANOVA  
5) NS: Not significant    6) Röhrer index = weight(kg) / height(cm)<sup>3</sup> × 10<sup>7</sup>  
7) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)  
8) BMI (Body mass index) = weight(kg) / height(m)<sup>2</sup>  
\* SFA : Saturated fatty acid, MUFA: Monounsaturated fatty acid,  
PUFA: Poly unsaturated fatty acid, P/S: polyunsaturated fatty acid(g) / saturated fatty acid(g)

### 3) 비타민 섭취상태

비타민 섭취상태는 <Table 11>과 같다. 비타민A 섭취량은 OI판정결과 비만군 802.5RE, 정상군 807.0RE, 저체중군 864.9RE로 유의적인 차이는 없었으나 한국인영양 섭취기준<sup>69)</sup>의 비타민A 권장섭취량인 550RE보다 많이 섭취하고 있었다. 임경숙 등<sup>90)</sup>의 연구에서 저체중군이 가장 높은 섭취를 보였고, 비만도가 증가할수록 감소한다는 연구결과와 일치한 반면, GCI판정 결과, 정상군이 가장 낮게 섭취하고 있어서 연구결과와 차이를 보였다.

Retinol의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 245.0 $\mu$ g으로 정상군 189.3 $\mu$ g과 저체중군 186.9 $\mu$ g에 비해 유의적으로 높게 섭취하고 있었다( $p < 0.05$ ). BMI판정 결과에서는 85th-95th군이 250.5 $\mu$ g으로  $\geq 95$ th군 195.6 $\mu$ g과 <85th군 189.1 $\mu$ g에 비해 많이 섭취하고 있었으며 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 그러나 RI와 GCI판정 결과에서는 유의적인 차이가 없었다.

Retinol/ $\beta$ -carotene ratio는 OI판정 결과 비만군 0.11, 정상군 0.07, 저체중군 0.06으로 유의적인 차이를 보였고( $p < 0.05$ ), 동물성 식품에서보다 식물성 식품의 비율이 높으므로 Retinol 보다는 carotene의 함량이 많았다. BMI판정 결과85th~95th군이 0.11로  $\geq 95$ th군 0.08과 <85th군 0.07에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). RI와 GCI판정 결과에서도 비타민A는 주로 carotene으로 섭취하고 있었다.

비타민B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, 나이아신은 권장섭취량보다 높게 섭취하는 것으로 나타났으며, 유의적인 차이는 없었다. 비타민 C는 OI판정 결과 비만군 72.9mg로 정상군 93.1mg과 저체중군 94.0mg에 비해 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 한국인 영양 섭취기준<sup>69)</sup>의 비타민C 권장섭취량인 70mg보다 많이 섭취하고 있었으나, 비만아동일수록 적게 섭취하는 것으로 나타났다. RI판정 결과 비타민C 섭취량은 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, GCI판정 결과에서는

비만아동일수록 유의적으로 적게 섭취하였다( $p < 0.05$ ). BMI판정 결과  $\geq 95$ th 군이 72.0mg으로 85th-95th군 73.5mg과  $< 85$ th군 94.1mg에 비해 유의적으로 적게 섭취하였다( $p < 0.05$ ). 초등학생을 대상으로 한 채소의 우수성을 알리는 교육이 시급하다고 생각된다.

엽산 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 217.0 $\mu$ g으로, 저체중군 258.7 $\mu$ g과 정상군 248.8 $\mu$ g에 비해 유의적으로 낮은 차이를 보였으며( $p < 0.05$ ), 한국인 영양 섭취기준<sup>69)</sup>의 권장섭취량인 300 $\mu$ g보다 적게 섭취하고 있었다. RI, GCI, BMI판정 결과에서는 유의적인 차이는 보이지 않았고 권장섭취량보다 적게 섭취하고 있었으며 비만 아동일수록 적게 섭취하고 있는 것으로 나타났다.

비타민E는 OI판정 결과 비만군이 13.4mg으로 정상군 14.5mg과 저체중군 16.0mg과 비교해 유의적으로 낮은 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), 한국인 영양 섭취기준<sup>69)</sup>의 권장섭취량인 9mg보다 높게 섭취하고 있었다. BMI에서는  $\geq 95$ th군이 11.6mg으로 85th-95th군 14.4mg과  $< 85$ th군 14.8mg에 비해 유의적으로 적게 섭취하고 있었다( $p < 0.05$ ).

식생활의 서구화와 육류 선호 야채음식을 싫어하는 아동들의 식습관에 많은 문제가 있는 것으로 인식되고, 야채 음식을 먹을 수 있는 충분한 요리 개발과 학교와 가정에서 식품의 중요성에 대한 교육과 함께 야채 음식을 섭취할 수 있는 방안을 연구하여야 할 것으로 사료된다.

성장기 아동을 대상으로 채소기피요인에 대해 알아본 Ku와 Soe<sup>116)</sup>는 그 원인으로 채소의 색, 질감과 조리법 및 영양지식의 부족을 꼽았다. 따라서 성장기 아동의 충분한 엽산, 칼륨 및 식이섬유소의 섭취를 위해 채소류의 선호도를 높일 수 있는 다양한 조리법의 개발과 영양교육을 통해 바람직한 식행동으로의 개선이 필요하다.

**Table 11. Mean daily intakes of vitamin nutrients by four obesity classification**

**11-a) Obesity index**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
VitaminA( $\mu$ g RE)	864.9 $\pm$ 338.5 <sup>2)</sup>	807.0 $\pm$ 283.7	802.5 $\pm$ 236.8	815.5 $\pm$ 286.6	N.S <sup>5)</sup>
Retinol( $\mu$ g)	186.9 $\pm$ 90.9 <sup>a3)</sup>	189.3 $\pm$ 103.0 <sup>a</sup>	245.0 $\pm$ 167.6 <sup>b</sup>	196.7 $\pm$ 113.7	0.034
$\beta$ -carotene( $\mu$ g)	3662.2 $\pm$ 1251.7	3506.3 $\pm$ 1349.9	3285.6 $\pm$ 1351.2	3500.0 $\pm$ 1333.5	N.S
Retinol/carotene ratio	0.06 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	0.07 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	0.11 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>	0.07 $\pm$ 0.08	0.016
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.8 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.3	N.S
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	N.S
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.9 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.4	1.9 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.3	N.S
Niacin(mg)	14.4 $\pm$ 2.8	14.7 $\pm$ 3.0	14.9 $\pm$ 2.9	14.7 $\pm$ 3.0	N.S
Vitamin C(mg)	94.0 $\pm$ 38.2 <sup>b</sup>	93.1 $\pm$ 45.6 <sup>b</sup>	72.9 $\pm$ 27.4 <sup>a</sup>	90.4 $\pm$ 42.8	0.044
Folate( $\mu$ g)	258.7 $\pm$ 67.9 <sup>b</sup>	248.8 $\pm$ 68.8 <sup>b</sup>	217.0 $\pm$ 70.9 <sup>a</sup>	245.9 $\pm$ 69.8	0.030
Vitamin E(mg $\alpha$ -TE)	16.0 $\pm$ 4.2 <sup>b</sup>	14.5 $\pm$ 4.1 <sup>ab</sup>	13.4 $\pm$ 4.4 <sup>a</sup>	14.6 $\pm$ 4.2	0.037

Variables	Röhrer index <sup>6)</sup>				P-value
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
VitaminA( $\mu$ g RE)	809.2 $\pm$ 150.2	824.2 $\pm$ 313.4	798.6 $\pm$ 242.9	815.5 $\pm$ 286.6	N.S
Retinol( $\mu$ g)	203.7 $\pm$ 64.1	185.8 $\pm$ 104.7	218.2 $\pm$ 133.8	196.7 $\pm$ 113.7	N.S
$\beta$ -carotene( $\mu$ g)	3514.2 $\pm$ 771.5	3548.5 $\pm$ 1357.0	3397.3 $\pm$ 1360.3	3500.0 $\pm$ 1333.5	N.S
Retinol/carotene ratio	0.06 $\pm$ 0.02	0.06 $\pm$ 0.06	0.09 $\pm$ 0.13	0.07 $\pm$ 0.09	N.S
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.8 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.3	N.S
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.7 $\pm$ 0.2	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	1.7 $\pm$ 0.3	N.S
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	2.0 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.4	1.8 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.3	N.S
Niacin(mg)	15.8 $\pm$ 3.3	14.8 $\pm$ 3.0	14.4 $\pm$ 2.9	14.6 $\pm$ 3.0	N.S
Vitamin C(mg)	98.4 $\pm$ 34.8	93.7 $\pm$ 43.2	82.4 $\pm$ 42.4	90.4 $\pm$ 42.8	N.S
Folate( $\mu$ g)	266.7 $\pm$ 62.9	250.6 $\pm$ 68.7	232.9 $\pm$ 71.8	245.9 $\pm$ 69.8	N.S
Vitamin E(mg $\alpha$ -TE)	16.6 $\pm$ 3.0 <sup>b</sup>	14.8 $\pm$ 4.2 <sup>ab</sup>	14.0 $\pm$ 4.3 <sup>a</sup>	14.6 $\pm$ 4.2	N.S

1) Obesity index= 실제 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg) $\times$ 100

2) Mean $\pm$ SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha$ =0.05 by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant

6) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup> $\times$ 10<sup>7</sup>

**Table 11. Mean daily intakes of vitamin nutrients by four obesity classification**

**11-b) Child growth curve index**

Variables	Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	<100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
Vitamin A(μg RE)	838.7±363.5 <sup>2)</sup>	804.8±253.2	810.7±245.4	815.5±286.6	N.S <sup>5)</sup>
Retinol(μg)	183.1±85.6 <sup>a3)</sup>	194.0±111.0 <sup>ab</sup>	224.9±150.4 <sup>b</sup>	196.7±113.7	N.S
β-carotene(μg)	3543.5±1239.4	3498.2±1359.1	3439.4±1424.1	3500.0±1333.5	N.S
Retinol/carotene ratio	0.06±0.05 <sup>a</sup>	0.07±0.07 <sup>ab</sup>	0.10±0.16 <sup>b</sup>	0.07±0.09	N.S
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.8±0.2	1.8±0.3	1.9±0.3	1.8±0.3	N.S
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.7±0.3	1.7±0.3	1.7±0.3	1.7±0.3	N.S
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.9±0.4	1.9±0.3	1.9±0.3	1.9±0.3	N.S
Niacin(mg)	14.5±2.7	14.8±3.1	14.9±2.9	14.7±3.0	N.S
Vitamin C(mg)	94.0±41.3 <sup>b</sup>	94.5±46.1 <sup>b</sup>	73.3±30.0 <sup>a</sup>	90.4±42.8	0.014
Folate(μg)	252.2±68.4 <sup>b</sup>	250.0±68.8 <sup>b</sup>	224.9±72.1 <sup>a</sup>	245.9±69.8	N.S
Vitamin E(mg α-TE)	15.3±4.1 <sup>b</sup>	14.6±4.1 <sup>ab</sup>	13.7±4.5 <sup>a</sup>	14.6±4.2	N.S

Variables	BMI percentil index <sup>6)</sup>				P-value
	<85th (N=189)	85th~95th (N=27)	≥95th (N=13)	Total (N=229)	
Vitamin A(μg RE)	815.3±292.6	830.5±277.3	786.8±226.2	815.5±286.6	N.S
Retinol(μg)	189.1±99.3	250.5±188.5	195.6±81.1	196.7±113.7	0.031
β-carotene(μg)	3512.9±1310.5	3449.8±1502.2	3416.9±1405.8	3500.0±1333.5	N.S
Retinol/carotene ratio	0.07±0.06	0.11±0.19	0.08±0.07	0.07±0.09	0.051
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.8±0.3	1.9±0.3 <sup>b</sup>	1.7±0.2	1.8±0.3	N.S
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.7±0.3	1.8±0.3	1.6±0.3	1.7±0.3	N.S
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.9±0.4	1.8±0.3	1.9±0.3	1.9±0.3	N.S
Niacin(mg)	14.7±3.0	14.9±2.9	13.9±2.6	14.7±3.0	N.S
Vitamin C(mg)	94.1±44.1	73.5±34.8	72.0±22.6	90.4±42.8	0.018
Folate(μg)	248.8±67.7	231.5±83.9	234.1±68.0	245.9±69.8	N.S
Vitamin E(mg α-TE)	14.8±4.0 <sup>b</sup>	14.4±5.1 <sup>b</sup>	11.6±3.7 <sup>a</sup>	14.6±4.2	0.025

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant

6) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

#### 4) 무기질 섭취상태

무기질 섭취량은 <Table 12>에 제시하였다. OI판정 결과 칼슘 섭취량은 비만군 588.5mg, 정상군 590.9mg, 저체중군 609.7mg으로 비만군의 섭취가 가장 낮았으며 유의적인 차이는 보이지 않았다. 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup>의 권장섭취량 800mg에 훨씬 못 미치는 수준이었다. RI, GCI, BMI판정 결과에서도 비만군의 섭취가 가장 낮았으며 유의적인 차이는 없었다. 권장섭취량보다 부족되게 섭취하고 있었다. 또한 동물성/식물성 급원의 섭취비율에 있어서 OI, RI, GCI, BMI 판정법 모두 식물성 칼슘보다 동물성칼슘을 더 많이 섭취하고 있었고 유의적인 차이는 없었다.

칼슘은 인체 내 무기질 중 가장 많이 존재하는 영양소로 성장이 왕성한 아동기에는 골격의 생성, 치아의 영구치로의 전환 등으로 인해 성인기보다 필요량이 증가하여 충분한 양이 공급되어야 한다<sup>117)</sup>. 본 연구결과의 비만아에게서도 칼슘의 섭취가 낮은 것을 볼 때 식품으로부터 섭취하는 칼슘의 급원에 중요성을 두어야 할 것이라 생각된다. 학교에서 칼슘의 급원인 우유 급식을 하고 있음에도 불구하고 이런 낮은 칼슘 섭취는 체내 칼슘의 99%가 골격과 치아를 구성하고, 골격의 발달이 계속 일어나고 있는 성장기에는 크게 영향을 미칠 것으로 보여 칼슘 섭취를 위해 학교급식 및 가정에서의 칼슘 섭취를 높이고 학생과 학부모를 대상으로 한 칼슘 섭취와 골형성에 관한 인식을 높이도록 노력해야 하겠다.

철분 섭취량은 OI판정 결과 비만군 11.5mg, 정상군 12.0mg, 저체중군 11.4mg으로 유의적인 차이는 없었으며 한국인 영양섭취 기준<sup>69)</sup> 권장섭취량 12mg과 비교시 정상군은 같은 수준이었으나 비만군과 저체중군은 부족하게 섭취하고 있었다.

서울지역 초등학생을 대상으로 한 박혜순 등<sup>70)</sup>의 연구에 의하면 비만군

9.1mg, 정상군 8.2mg으로 두 군 간의 유의적인 차이가 없다는 연구결과와 경기지역 일부 초등학생을 대상으로 한 이윤신 등<sup>118)</sup>의 정상군 12.2mg, 비만군 14.5mg로 유의적인 차이가 나타나지 않았다는 연구결과와 일치하였다.

동물성 철분은 OI판정 결과 비만군이 4.0mg, 정상군 4.0mg, 저체중군 3.5mg으로 비만군과 정상군이 저체중군보다 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 동물성/식물성 급원의 섭취비율에 있어서 식물성 섭취 비율이 높아서 급격한 성장을 겪는 아동에게 발생하기 쉬운 철 결핍성 빈혈의 원인이 될 수 있다고 생각된다.

어린이 빈혈의 원인으로는 철분의 흡수 부족이라기 보다는 대개가 철분의 섭취 부족을 들고 있다<sup>119)</sup>. 철분의 함량이 높은 두류나 푸른잎 채소, 버섯류 등은 아동들의 기호가 낮은 식품으로서 학교급식으로 철분이 높은 식사를 제공하기 위한 식단의 구성과 아동들에게 정기적인 다양한 영양교육 프로그램을 통해, 학부모에게는 빈혈 위험 아동에게 철분 보충제 투여 및 교육을 통한 지도가 필요하다.

인의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 1032.2mg으로 저체중군 1005.8mg과 정상군 998.4mg에 비해 높게 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. 비만군과 정상군은 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 권장섭취량 1000mg 이상을 섭취하고 있었고 정상군은 부족되게 섭취하고 있었다. RI판정 결과에서도 정상군이 권장섭취량보다 적게 섭취하고 있었다.

나트륨의 섭취량은 OI판정 결과 비만군이 4.6g, 정상군 4.5g, 저체중군 4.4g 으로 비만할수록 섭취량이 높았으며 유의적인 차이는 없었다. RI판정 결과에서도 비만군의 나트륨 섭취량이 가장 높았다. 반면 GCI판정 결과에서는 100~120%군에서 나트륨의 섭취가 가장 높았으며 유의적인 차이는 없었다. BMI판정 결과 85th-95th군이 4.6g으로  $\geq 95$ th군 4.5g과  $< 85$ th군 4.5g에

비해 많이 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다.

한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 나트륨의 충분섭취량을 1.5g, 상한섭취량을 2.0g 섭취하도록 권장하고 있는데 본 연구 대상자들의 나트륨 섭취량은 매우 높음을 알 수 있었다.

우리나라의 경우 소금 함량이 높은 김치, 장류, 젓갈 등의 식품의 섭취로 높은 나트륨의 과다한 섭취가 식습관의 문제점으로 지적되어 왔으며 나트륨의 과잉섭취는 고혈압의 주요 원인으로 보고되고 있다<sup>120)</sup>. 또한 과도한 나트륨 섭취는 혈청의 PTH를 증가시켜<sup>121)</sup> 소변 중 칼슘 배설을 촉진시켜 골형성에 불리하다고 하므로 고혈압과 골 건강을 위하여 나트륨 섭취가 적은 식습관이 장려 되어야겠다<sup>122)</sup>.

아연 섭취량은 비만군이 7.4mg, 정상군 7.3mg, 저체중군 7.2mg으로 비만아일수록 아연섭취량이 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup> 권장섭취량 7mg보다 높게 섭취하고 있었다. RI판정결과 정상군과 비만군의 섭취량이 같았고 저체중군이 가장 낮게 섭취하였다. 비만군의 아연 섭취량이 정상군에 비해 유의적인 차이가 없었던, 10-12세 초등학교 아동을 대상으로 한 이승연<sup>108)</sup>의 연구결과와 일치하였다.

이명숙 등<sup>123)</sup>의 고등학생을 대상으로 한 연구에서와 같이 성장기에는 열량이나 단백질 뿐만 아니라 칼슘, 철분, 구리, 아연 등과 같은 미량영양소가 신체의 성장, 발달과정에 중요한 역할을 한다. 그러나 최근 비만한 사람들은 열량 과잉과 함께 미량영양소 섭취 부족이라는 영양 불균형 상태가 나타나며, 비만으로 인한 심각한 무기질 대사 장애가 올 수 있다는 결과<sup>124)</sup>가 보고되고 있다.

성장기에 있는 본 연구대상자에서도 비만도별 미량영양소의 섭취부족에도 차이를 보였으며, 특히 칼슘, 엽산 섭취량이 권장량에 크게 못미치게 나타

났다. 이에 성장기에 있는 학령기 아동의 적절한 미량 영양소 섭취와 과체중에 의한 저열량 식사 조절시 미량 영양소 섭취 강화를 위한 영양교육이 필요하다고 생각한다.

**Table 12. Mean daily intakes of mineral nutrients by four obesity classification**  
**12-a) Obesity index**

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
Calcium(mg)	609.7±142.7 <sup>2)</sup>	590.9±152.2	588.5±154.4	593.5±150.6	N.S <sup>5)</sup>
Animal Calcium(mg)	385.8±140.3	357.2±151.5	372.9±153.3	363.9±149.8	N.S
Plant Calcium(mg)	224.0±55.0	233.7±64.3	215.7±51.4	229.7±61.4	N.S
Iron(mg)	11.4±1.9	12.0±2.2	11.5±2.0	11.8±2.1	N.S
Animal Iron(mg)	3.5±0.9 <sup>a3)</sup>	4.0±1.1 <sup>b</sup>	4.0±1.0 <sup>b</sup>	3.9±1.1	0.043
Plant Iron(mg)	7.8±1.7	7.9±2.0	7.4±1.7	7.8±1.9	N.S
Animal/plant ratio	0.5±0.2 <sup>a</sup>	0.5±0.2 <sup>ab</sup>	0.6±0.2 <sup>b</sup>	0.5±0.2	N.S
Phosphate(mg)	1005.8±151.6	998.4±143.1	1032.2±127.6	1004.3±142.3	N.S
Sodium(g)	4.4±0.7	4.5±0.7	4.6±0.8	4.5±0.8	N.S
Potassium(g)	2.6±0.5	2.5±0.4	2.5±0.5	2.5±0.5	N.S
Zinc(mg)	7.2±1.2	7.3±1.1	7.4±1.1	7.3±1.1	N.S

Variables	Röhrer index <sup>6)</sup>				P-value
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Calcium(mg)	613.8±140.2	586.5±145.2	604.9±163.7	593.5±150.6	N.S
Animal Calcium(mg)	411.7±147.6	350.8±143.2	383.6±161.7	363.9±149.8	N.S
Plant Calcium(mg)	202.3±44.6	235.8±64.4	221.4±55.5	229.7±61.4	N.S
Iron(mg)	11.0±1.1	11.9±2.2	11.7±2.1	11.8±2.1	N.S
Animal Iron(mg)	3.2±0.4 <sup>a</sup>	3.9±1.1 <sup>b</sup>	4.0±1.0 <sup>b</sup>	3.9±1.1	N.S
Plant Iron(mg)	7.7±1.2	7.9±1.9	7.7±2.0	7.8±1.9	N.S
Animal/plant ratio	0.4±0.1 <sup>a</sup>	0.5±0.2 <sup>ab</sup>	0.6±0.2 <sup>b</sup>	0.5±0.2	N.S
Phosphate(mg)	1044.6±86.2	995.8±143.4	1015.7±146.3	1004.3±142.3	N.S
Sodium(g)	4.3±0.7	4.5±0.7	4.6±0.8	4.5±0.8	N.S
Potassium(g)	2.6±0.4	2.5±0.4	2.5±0.5	2.5±0.5	N.S
Zinc(mg)	7.1±0.9	7.3±1.1	7.3±1.1	7.3±1.1	N.S

1) Obesity index= 실제 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg)×100

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant

6) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

**Table 12. Mean daily intakes of mineral nutrients by four obesity classification**  
**12-b) Child growth curve index**

Variables	Child growth curve index <sup>1)</sup>				P-value <sup>4)</sup>
	< 100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
Calcium(mg)	594.3±137.7 <sup>2)</sup>	597.8±160.3	580.3±143.4	593.5±150.6	N.S <sup>5)</sup>
Animal Calcium(mg)	363.5±138.7	363.1±158.8	366.9±143.1	363.9±149.8	N.S
Plant Calcium(mg)	230.9±69.4	234.8±60.5	213.5±48.0	229.7±61.4	N.S
Iron(mg)	11.8±2.3	11.8±2.1	11.6±2.1	11.8±2.1	N.S
Animal Iron(mg)	3.7±0.9	4.0±1.1	4.0±1.0	3.9±1.1	N.S
Plant Iron(mg)	8.0±2.1	7.8±1.8	7.5±2.0	7.8±1.9	N.S
Animal/plant ratio	0.5±0.2 <sup>a3)</sup>	0.5±0.2 <sup>ab</sup>	0.6±0.2 <sup>b</sup>	0.5±0.2	0.051
Phosphate(mg)	990.7±145.0	1005.0±144.3	1022.9±133.0	1004.3±142.3	N.S
Sodium(g)	4.4±0.7	4.6±0.7	4.5±0.8	4.5±0.8	N.S
Potassium(g)	2.5±0.5	2.5±0.4	2.5±0.5	2.5±0.5	N.S
Zinc(mg)	7.3±1.2	7.3±1.1	7.3±1.0	7.3±1.1	N.S
Variables	BMI percentil index <sup>6)</sup>				P-value
	<85th (N=189)	85th~95th (N=27)	≥95th (N=13)	Total (N=229)	
Calcium(mg)	596.5±151.5	580.2±150.3	577.6±146.5	593.5±150.6	N.S
Animal Calcium(mg)	365.2±150.3	352.6±151.5	368.1±149.4	363.9±149.8	N.S
Plant Calcium(mg)	231.4±62.4	227.7±61.1	209.6±45.0	229.7±61.4	N.S
Iron(mg)	11.8±2.1	11.8±2.4	11.7±1.8	11.8±2.1	N.S
Animal Iron(mg)	3.9±1.1	3.9±1.1	4.2±1.1	3.9±1.1	N.S
Plant Iron(mg)	7.8±1.9	7.8±2.4	7.4±1.2	7.8±1.9	N.S
Animal/plant ratio	0.5±0.2	0.6±0.2	0.6±0.2	0.5±0.2	N.S
Phosphate(mg)	1001.9±145.3	1013.0±138.4	1021.1±108.5	1004.3±142.3	N.S
Sodium(g)	4.5±0.7	4.6±0.9	4.5±0.8	4.5±0.8	N.S
Potassium(g)	2.5±0.4	2.4±0.5	2.6±0.5	2.5±0.5	N.S
Zinc(mg)	7.3±1.1	7.1±0.9	7.7±1.3	7.3±1.1	N.S

1) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

2) Mean±SD

3) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test

4) Significance as determined by ANOVA

5) NS: Not significant

6) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

연구대상자들의 영양소 섭취량을 권장섭취량과 비교한 결과는 <Fig 3>과 같다. 개인별 1일 영양소 섭취량을 구한 뒤 8차 한국인 영양섭취기준 (KDRI, Dietary reference intakes for Koreans)에 대한 각 대상자의 섭취 수준을 각 연령과 성별에 따라 그 값을 평가하였다. 각 영양소마다 제시되어 있는 권장섭취량(단백질, 비타민A, 비타민C, 비타민B군, 나이아신, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 아연), 필요추정량(에너지), 충분섭취량(식이섬유, 비타민E, 나트륨, 칼륨)을 적용하여 계산하였다.

단백질, 비타민B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, 비타민A, 비타민C, 비타민E, 나이아신, 아연, 인의 섭취량은 권장섭취량과 비교시 충분히 섭취하고 있었다. 철분 섭취량은 11.8mg으로 한국인영양섭취기준(KDRI)과 비교시 98% 수준이었다. 총 연구대상자의 평균 섭취 열량은 1643.8kcal로 KDRI와 비교해 87% 수준으로 낮게 섭취하고 있었고, 엽산 섭취량은 245.9 $\mu$ g으로 KDRI 비교시 82%수준이었다. 칼슘, 섬유소, 칼륨의 섭취량은 각각 593.5mg, 14.9g, 2.5g으로 KDRI 비교시 각각 74%, 65%, 53% 수준으로 낮게 섭취하고 있었다. 이에 반해 나트륨은 충분섭취량을 일일 1.5g 권장하고 있었으나 연구대상자들은 일일 4.5g을 섭취하고 있었고 충분섭취량과 비교시 3배정도 과잉섭취하고 있었다.

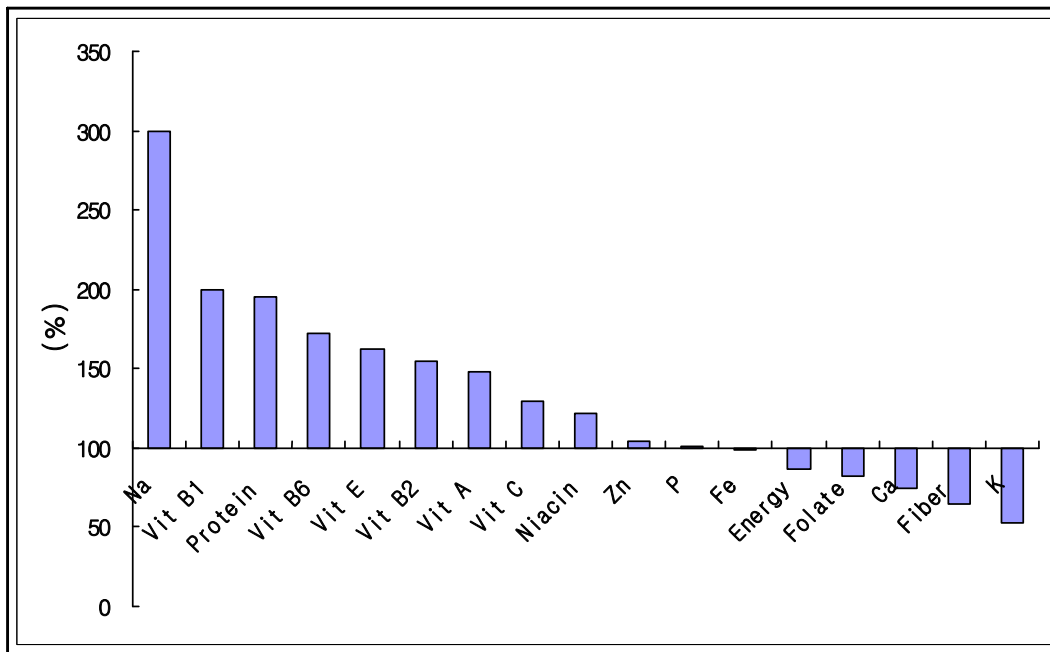


Fig 3. Comparison of mean nutrients intakes with RI of KDRI in total male children

## 5) 아미노산 섭취상태

신체 내에서 합성되지 않거나 소량만 합성되므로 꼭 식사로부터 섭취해야 하는 아미노산을 필수아미노산이라고 하며 이소루신, 루신, 라이신, 메티오닌, 페닐알라닌, 트레오닌, 트립토판, 발린, 히스티딘 등이 여기에 속한다. 9가지 필수아미노산의 섭취는 비만군이 저체중군과 정상군에 비해 많이 섭취하고 있었으나 비만도에 따른 유의적인 차이는 없었다<부록 5참조>. RI판정 결과 필수아미노산중 루신, 트립토판, 발린은 저체중군이 정상군과 비만군에 비해 더 많이 섭취하고 있었으며 유의적인 차이는 없었다. 필수아미노산의 경우는 아미노산의 합성에 필요한 효소가 없거나 불충분하여 그 아미노산을 체내에서 합성할 수 없으므로 꼭 식사로부터 섭취해야 한다.

## 6) 평균필요량 미만을 섭취한 대상자의 비율

<Table 13>은 개인의 평상시 영양소 섭취량이 한국인 영양섭취기준<sup>69)</sup>에 제시된 평균필요량 미만으로 섭취하였을 때 영양섭취 부족 위험률을 나타낸 것이다.

비타민C는 OI판정 결과 비만군 36.9%, 정상군 27.8%, 저체중군 25.0%로 평균필요량 55mg보다 적게 섭취하였고 비만 아동일수록 비타민C 섭취량이 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p<0.01$ ). RI, GCI판정 결과에서도 비만군이 정상군과 저체중군에 비해 비타민C 섭취량이 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). BMI판정 결과 85th-95th군이 38.5%로  $\geq 95$ th군 36.3%과 <85th군 26.7%보다 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). 전체적으로 연구대상자들의 비타민C의 섭취량은 평균 필요량보다 적은 아동의 비율이 높아 비타민C의 섭취량을 늘릴 수 있도록 하여야 할 것으로 보인다.

엽산은 OI판정 결과 비만군 64.7%, 정상군 52.2%, 저체중군 47.0%로 평균

필요량 250 $\mu$ g보다 적게 섭취한 아동의 비율이 매우 높게 나타났다. 특히 비만 아동일수록 엽산 섭취량이 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). RI, GCI, BMI판정 결과 유의적인 차이는 없었으나 전체아동의 53.1%가 평균 필요량 미만을 섭취하고 있어서 평균필요량을 충족시키지 못했다. 비만 아동일수록 엽산 섭취량 결핍 확률이 높았다. 성인, 초, 고, 대학생의 조사에서<sup>125)</sup> 엽산이 모두 부족하게 섭취한 것으로 나타났고, 여성의 섭취율도 110-120mg으로 매우 부족하게 섭취하는 것으로 나타나 엽산 섭취의 방안을 강구하여야 할 것으로 보인다.

칼슘은 OI판정 결과 비만군이 45.2%, 정상군은 43.0%, 저체중군은 39.0%로 평균필요량 550mg보다 적게 섭취하여 결핍 확률이 매우 높았으며 유의적인 차이는 없었다. RI, GCI, BMI판정 결과에서도 전체 아동의 42.7%가 엽산 평균필요량을 충족시키지 못했으며 유의적인 차이는 없었다.

아연은 평균 필요량 6.2mg보다 적게 섭취한 아동은 OI판정 결과 비만군이 21.0%, 정상군이 23.1%, 저체중군이 27.2%로 나타났고 유의적인 차이는 없었다. 인의 평균 필요량미만 섭취 비율은 OI판정 결과 비만군이 11.8%, 정상군 17.4%, 저체중군이 15.9%로 나타났다. 철분의 평균필요량 미만 섭취비율은 OI판정 결과 비만군이 19.8%, 정상군 16.2%, 저체중군이 19.4%가 필요량을 충족시키지 못했다. 비타민A의 평균필요량 미만 섭취 비율은 OI판정 결과 비만군이 12.4%, 정상군 13.5%, 저체중군 11.2%로 나타났다. RI, GCI판정 결과에서도 아연, 철분, 비타민A는 비슷한 수치로 평균필요량을 충족시키지 못했고 유의적인 차이는 없었다.

비타민C, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 아연의 섭취량이 평균필요량보다 적게 섭취한 아동의 비율이 높아 각 영양소의 기능과 함유식품 등의 교육이 필요할 것으로 보인다.

**Table 13. Percentages of subjects less than EAR of nutrients by four obesity classification**

**13-a) Obesity index**

Variables	EAR <sup>1)</sup>	Obesity index <sup>2)</sup>				P-value <sup>5)</sup>
		Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
Protein(g)	30	0명 (0.0±0.2) <sup>3)</sup>	0명 (0.1±0.4)	0명 (0.0±0.1)	0명 (0.1±0.3)	N.S <sup>6)</sup>
VitaminA ( $\mu$ gRE)	380	4명 (11.2±14.3)	21명 (13.5±14.5)	4명 (12.4±12.6)	29명 (13.0±14.2)	N.S
VitaminC(mg)	55	9명 (25.0±20.0) <sup>a4)</sup>	44명 (27.8±20.6) <sup>a</sup>	12명 (36.9±19.6) <sup>b</sup>	65명 (28.6±20.6)	0.037
VitaminB <sub>1</sub> (mg)	0.8	0명 (0.0±0.2)	0명 (0.1±0.8)	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.1±0.7)	N.S
VitaminB <sub>2</sub> (mg)	0.9	1명 (2.7±13.5) <sup>b</sup>	1명 (0.6±1.8) <sup>ab</sup>	0명 (0.1±0.3) <sup>a</sup>	2명 (0.9±5.6)	N.S
Niacin(mg)	9	3명 (9.0±11.4)	12명 (7.3±11.2)	2명 (5.8±10.2)	17명 (7.4±11.1)	N.S
VitaminB <sub>6</sub> (mg)	0.9	0명 (0.7±1.8)	2명 (1.1±3.1)	0명 (0.8±1.5)	2명 (1.0±2.7)	N.S
Folate( $\mu$ g)	250	17명 (47.0±28.6) <sup>a</sup>	84명 (52.2±28.7) <sup>a</sup>	21명 (64.7±31.3) <sup>b</sup>	122명 (53.1±29.4)	0.034
Calcium(mg)	550	14명 (39.0±27.3)	69명 (43.0±27.3)	15명 (45.2±28.6)	98명 (42.7±27.4)	N.S
Phosphate (mg)	810	6명 (15.9±18.7)	28명 (17.4±20.3)	4명 (11.8±13.1)	38명 (16.4±19.2)	N.S
Iron(mg)	9	7명 (19.4±17.3)	26명 (16.2±18.4)	6명 (19.8±19.5)	39명 (17.2±18.4)	N.S
Zinc(mg)	6.2	10명 (27.2±23.5)	37명 (23.1±23.7)	6명 (21.0±19.7)	53명 (23.4±23.1)	N.S

Variables	EAR	Röhrer index <sup>7)</sup>				P-value
		Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Protein(g)	30	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.0±0.2)	0명 (0.1±0.5)	0명 (0.1±0.3)	N.S
VitaminA ( $\mu$ gRE)	380	1명 (8.8±6.8)	19명 (13.2±15.2)	9명 (13.2±13.0)	29명 (13.0±14.2)	N.S
VitaminC(mg)	55	2명 (21.2±17.1) <sup>a</sup>	39명 (26.5±20.0) <sup>ab</sup>	24명 (34.1±21.3) <sup>b</sup>	65명 (28.6±20.6)	0.017
VitaminB <sub>1</sub> (mg)	0.8	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.0±0.1)	0명 (0.2±1.2)	0명 (0.1±0.7)	N.S
VitaminB <sub>2</sub> (mg)	0.9	0명 (0.2±0.3)	2명 (1.2±6.9)	0명 (0.4±1.2)	2명 (0.9±5.6)	N.S
Niacin(mg)	9	1명 (5.7±11.8)	10명 (7.0±9.9)	6명 (8.4±13.1)	17명 (7.4±11.1)	N.S
VitaminB <sub>6</sub> (mg)	0.9	0명 (0.2±0.4)	1명 (0.9±2.1)	1명 (1.4±3.8)	2명 (1.0±2.7)	N.S
Folate( $\mu$ g)	250	5명 (43.4±25.8)	76명 (51.4±28.4)	41명 (58.1±31.3)	122명 (53.1±29.4)	N.S
Calcium(mg)	550	4명 (38.2±27.0)	64명 (43.4±27.2)	30명 (41.9±28.3)	98명 (42.7±27.4)	N.S
Phosphate (mg)	810	1명 (7.5±7.5)	26명 (17.8±20.2)	11명 (14.8±18.0)	38명 (16.4±19.2)	N.S
Iron(mg)	9	2명 (19.6±12.6)	24명 (16.6±18.5)	13명 (18.1±18.9)	39명 (17.2±18.4)	N.S
Zinc(mg)	6.2	3명 (26.8±23.1)	35명 (23.8±24.0)	15명 (22.1±21.4)	53명 (23.4±23.1)	N.S

1) EAR: Estimated Average Requirements

2) Obesity index= 실제 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg)×100

3) N(Mean±SD) 4) Values with different alphabets within each row are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test

5) Significance as determined by ANOVA

6) NS: Not significant

7) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

Table 13. Percentages of subjects less than EAR of nutrients by four obesity classification

13-b) Child growth curve index

Variables	EAR <sup>1)</sup>	Child growth curve index <sup>2)</sup>				P-value <sup>5)</sup>
		<100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
Protein(g)	30	0명 (0.0±0.2) <sup>3)</sup>	0명 (0.1±0.4)	0명 (0.0±0.1)	0명 (0.1±0.3)	N.S <sup>6)</sup>
VitaminA (μgRE)	380	8명 (12.9±14.3)	16명 (13.3±15.0)	5명 (12.3±12.1)	29명 (13.0±14.2)	N.S
VitaminC(mg)	55	17명 (26.3±21.6) <sup>3d)</sup>	32명 (26.8±19.9) <sup>a)</sup>	16명 (37.3±18.9) <sup>b)</sup>	65명 (28.6±20.6)	0.008
VitaminB <sub>1</sub> (mg)	0.8	0명 (0.0±0.2)	0명 (0.1±0.9)	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.1±0.7)	N.S
VitaminB <sub>2</sub> (mg)	0.9	1명 (1.7±10.1)	1명 (0.6±1.8)	0명 (0.3±1.4)	2명 (0.9±5.6)	N.S
Niacin(mg)	9	5명 (8.4±11.9)	9명 (7.2±11.0)	3명 (6.3±10.3)	17명 (7.4±11.1)	N.S
VitaminB <sub>6</sub> (mg)	0.9	1명 (1.2±2.6)	1명 (1.0±3.1)	0명 (0.8±1.4)	2명 (1.0±2.7)	N.S
Folate(μg)	250	33(50.5±28.4) <sup>a)</sup>	62명 (51.4±28.9) <sup>a)</sup>	27명 (61.8±31.0) <sup>b)</sup>	122명 (53.1±29.4)	N.S
Calcium(mg)	550	27명 (41.6±26.1)	51명 (41.9±28.4)	20명 (46.6±26.7)	98명 (42.7±27.4)	N.S
Phosphate(mg)	810	12명 (18.1±20.5)	20명 (16.5±19.7)	6명 (13.5±15.5)	38명 (16.4±19.2)	N.S
Iron(mg)	9	11명 (17.5±19.2)	20명 (16.6±18.1)	8명 (18.8±18.2)	39명 (17.2±18.4)	N.S
Zinc(mg)	6.2	16명 (25.2±23.6)	28명 (23.2±23.9)	9명 (21.6±20.3)	53명 (23.4±23.1)	N.S

Variables	EAR	BMI percentil index <sup>7)</sup>			Total (N=229)	P-value
		< 85th (N=189)	85th~95th (N=27)	≥95th (N=13)		
Protein(g)	30	0명 (0.1±0.4)	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.0±0.1)	0명 (0.1±0.3)	N.S
VitaminA (μgRE)	380	24명 (13.1±14.5)	3명 (12.7±12.9)	2명 (12.8±14.4)	29명 (13.0±14.2)	N.S
VitaminC(mg)	55	50명 (26.7±20.3) <sup>a)</sup>	10명 (38.5±20.4) <sup>b)</sup>	5명 (36.3±18.2) <sup>ab)</sup>	65명 (28.6±20.6)	0.007
VitaminB <sub>1</sub> (mg)	0.8	0명 (0.1±0.7)	0명 (0.0±0.1)	0명 (0.0±0.0)	0명 (0.1±0.7)	N.S
VitaminB <sub>2</sub> (mg)	0.9	1명 (1.0±6.1)	1명 (0.5±1.8)	0명 (0.1±0.1)	2명 (0.9±5.6)	N.S
Niacin(mg)	9	14명 (7.5±11.2)	1명 (5.3±6.0)	1명 (10.2±16.4)	17명 (7.4±11.1)	N.S
VitaminB <sub>6</sub> (mg)	0.9	1명 (1.1±2.9)	1명 (0.7±1.2)	0명 (1.1±1.9)	2명 (1.0±2.7)	N.S
Folate(μg)	250	98명 (52.0±28.3) <sup>a)</sup>	16명 (59.0±35.6) <sup>a)</sup>	8명 (56.6±31.0) <sup>b)</sup>	122명 (53.1±29.4)	N.S
Calcium(mg)	550	79명 (41.8±27.5)	13명 (47.7±25.9)	6명 (45.6±30.9)	98명 (42.7±27.4)	N.S
Phosphate(mg)	810	32명 (16.9±19.9)	4명 (15.0±17.5)	2명 (11.3±10.3)	38명 (16.4±19.2)	N.S
Iron(mg)	9	32명 (17.0±18.4)	5명 (19.0±20.0)	2명 (16.6±15.4)	39명 (17.2±18.4)	N.S
Zinc(mg)	6.2	44명 (23.5±23.6)	7명 (25.2±20.0)	2명 (17.1±23.0)	53명 (23.4±23.1)	N.S

1) EAR: Estimated Average Requirements

2) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

3) N(Mean±SD) 4) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test 5) Significance as determined by ANOVA

6) NS: Not significant

7) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

## 6. 비만지수에 따른 특성 인자들의 상관분석

### 1) 신체적 특성과 비만지수의 상관분석

대상 아동들의 신체계측치와 비만지수들간의 상관관계는 <Table 14>와 같다. 비만도 평가지표인 Broca변형 비만지수(OI), 뒀리지수(RI), 체질량지수(BMI) 상호간 유의적인 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ )

OI는 RI( $r=0.990$ ), BMI( $r=0.963$ ), 허리둘레( $r=0.773$ )와 강한 양의 상관관계를 보였고( $p < 0.01$ ), 뒀리지수는 BMI( $r=0.962$ )와 허리둘레( $r=0.764$ )와 강한 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). BMI는 모든 신체계측치와 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 복부비만 판정에 더 예민한 것으로 알려진 허리둘레는 OI( $r=0.773$ ), RI( $r=0.764$ ), BMI( $r=0.843$ )와 강한 양의 상관관계를 보여 소아에서 비만 판정지수로의 가능성을 보여주었다.

출생시 체중은 비만관련 지수와 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 한지숙·이숙희<sup>46)</sup>의 연구 결과에서 출생시 체중과 BMI간에 관련성이 없다고 한 연구결과와 일치하였다.

비만지수에 따른 아버지 BMI는 OI( $r=0.109$ ), RI( $r=0.106$ )와 양의 상관관계를 보였고( $p < 0.05$ ), 소아의 BMI( $r=0.124$ )와 허리둘레( $r=0.133$ )와도 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 어머니의 BMI는 OI( $r=0.151$ ), RI( $r=0.151$ ), 소아의 BMI( $r=0.149$ ), 허리둘레( $r=0.124$ )와 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ).

이 결과는 부모의 체위와의 상관관계 연구에서 아동의 BMI가 아버지의 BMI와, 어머니의 BMI와 유의적으로 양의 상관관계를 보인 연구와 비슷한 경향을 나타내었다<sup>109)</sup>.

Table 14. Correlation coefficients between anthropometric and obesity index

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>	Röhrer index <sup>2)</sup>	BMI <sup>3)</sup>	Waist	Birth weight	Father BMI	Mother BMI
Obesity index	1						
Röhrer index	0.990**	1					
BMI	0.963**	0.962**	1				
Waist	0.773**	0.764**	0.843**	1			
Birth weight	0.022	0.019	0.042	0.052	1		
Father BMI	0.109*	0.106*	0.124**	0.133**	0.011	1	
Mother BMI	0.151**	0.151**	0.149**	0.124**	0.045	0.068	1

Pearson's correlation coefficient

\* : Significance at  $p < 0.05$ , \*\* : Significance at  $p < 0.01$

1) Obesity index =  $\frac{\text{실제 체중(kg)} - \text{표준 체중(kg)}}{\text{표준 체중(kg)}} \times 100$

2) Röhrer index =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(cm)}^3} \times 10^7$

3) BMI(Body mass index) =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(m)}^2}$

## 2) 생화학적 특성과 비만지수의 상관 분석

연구대상자들의 혈액성상과 비만지수의 상관관계는 <Table 15>과 같다. TC는 OI( $r=0.106$ ), RI( $r=0.104$ ), BMI( $r=0.095$ )와 약한 양의 상관성을 나타내었다( $p<0.05$ ).

HDL-C은 OI( $r=-0.214$ ), RI( $r=-0.213$ ), BMI( $r=-0.238$ )와 유의한 음의 상관관계를 나타내었다( $p<0.01$ ). Lee 등<sup>126)</sup>의 인천지역의 비만 초등학생의 연구에서도 같은 결과를 보였다. HDL-C은 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 이동, 분해, 배설시킴으로써 혈중 콜레스테롤을 낮추는 역할을 하므로 혈청 HDL-C 수준의 감소는 동맥경화를 촉진시켜 심혈관계질환을 유발시키며 특히, 다양한 지질중 독립적인 위험요인으로 작용하는 것으로 알려져 있어<sup>127)</sup> 운동을 통한 HDL-C 수준의 개선이 요구된다.

LDL-C은 OI( $r=0.136$ ), RI( $r=0.134$ ), BMI( $r=0.130$ ), 허리둘레( $r=0.134$ )와 양의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ). TG는 허리둘레( $r=0.238$ )와 가장 높은 상관관계를 보였고, OI( $r=0.208$ ), RI( $r=0.210$ ), BMI( $r=0.224$ )와도 양의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).

이러한 결과에서 혈청 지질 값들은 일반적으로 이용되는 비만 지표들과 신체계측치들과 유의한 상관성을 나타내어, 비만이 혈중 지질의 양상을 불리하게 만들 수 있는 요소로 작용할 수 있음을 보여주고 있었다. 따라서 비만도가 혈중 지질의 양상을 판정할 수 있는 인자로서 기능할 수 있을 것으로 짐작된다.

대상 아동들의 신체적 특성과 혈당, insulin, HOMA-IR의 상관관계를 보면 Insulin은 비만인에 있어서 상승하며<sup>100)128)</sup>, 본 연구에서도 OI( $r=0.262$ ), RI( $r=0.266$ ), BMI( $r=0.284$ ), 허리둘레( $r=0.220$ )등 비만지표와 양의 상관성을 나타내었다( $p<0.01$ ). HOMA-IR도 OI( $r=0.247$ ), RI( $r=0.251$ ), BMI( $r=0.267$ )

, 허리둘레( $r=0.201$ )와 양의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).

GPT는 BMI( $r=0.418$ )와 가장 높은 상관성을 보였고, OI( $r=0.399$ ), RI( $r=0.398$ ), 허리둘레( $r=0.394$ )와도 양의 상관관계를 보였다( $p<0.01$ ).

일반적으로 지방간에서는 GPT가 GOT보다 더 민감하게 간 손상의 정도를 잘 나타낸다고 알려져 있으며<sup>103)</sup> 소아에 있어서 지방간의 원인이 대부분 비만에서 기인한다. 이러한 사실을 고려한다면, 본 연구에서 비만지표와 높은 상관계수를 나타내는 GPT 값으로 볼 때 비만의 경우 간 손상 예방을 통하여 만성퇴행성 질환의 조기 발현을 예방하기 위한 적극적인 체중조절 프로그램이 요구된다고 하였다.

Table 15. Correlation coefficients between anthropometric and biochemical data

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>	Röhrer index <sup>2)</sup>	BMI <sup>3)</sup>	Waist
TC	0.106*	0.104*	0.095*	0.106
HDL	-0.214**	-0.213**	-0.238**	-0.228
LDL	0.136**	0.134**	0.130**	0.134**
TG	0.208**	0.210**	0.224**	0.238**
FBS	0.017	0.022	0.021	-0.042
Insulin	0.262**	0.266**	0.284**	0.220**
HOMA-IR	0.247**	0.251**	0.267**	0.201**
GOT	-0.012	-0.009	-0.043	-0.040
GPT	0.399**	0.398**	0.418**	0.394**

Pearson's correlation coefficient

\* : Significance at  $p < 0.05$ , \*\* : Significance at  $p < 0.01$

1) Obesity index =  $\frac{\text{실제체중(kg)} - \text{표준체중(kg)}}{\text{표준체중(kg)}} \times 100$

2) Röhrer index =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(cm)}^3} \times 10^7$

3) BMI (Body mass index) =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(m)}^2}$

Waist : Waist Circumference, TC: Total Cholesterol, TG: Triglyceride,

HDL: High-density lipoprotein, LDL: Low-density lipoprotein [LDL = TC - HDL - (TG/5)] ,

FBS: Fasting blood sugar,

HOMA-IR: Homeostasis model assessment of insulin resistance

GOT: Glutamic-oxaloacetic transaminase, GPT: Glutamic-pyruvic transaminase

### 3) 영양 섭취량과 비만지수의 상관분석

영양섭취량과 비만지수와의 상관관계는 <Table 16>과 같다. 당질은  $OI(r=-0.192)$ ,  $RI(r=-0.193)$ ,  $BMI(r=-0.135)$ 와 음의 상관관계를 나타내었다 ( $p<0.01, p<0.05$ ).

동물성 단백질은  $OI(r=0.148)$ ,  $RI(r=0.150)$ ,  $BMI(r=0.136)$ 와 양의 상관성을 보였다( $p<0.05$ ).

지질은  $OI(r=0.198)$ ,  $RI(r=0.199)$ 와 양의 상관관계를 나타내었고 ( $p<0.01$ ), 동물성 지질은  $OI(r=0.235)$ ,  $RI(r=0.243)$ ,  $BMI(r=0.181)$ 과 양의 상관 관계를 보였다( $p<0.01$ ).

레티놀은  $OI(r=0.139)$ 와  $RI(r=0.137)$ 와 양의 상관성을 보였다( $p<0.05$ ). 비타민 C는  $OI(r=-0.173)$ ,  $RI(r=-0.167)$ ,  $BMI(r=-0.178)$ 와 유의한 음의 상관성을 보였다( $p<0.01, p<0.05$ ).

엽산은  $OI(r=-0.167)$ ,  $RI(r=-0.171)$ 와 음의 상관성을 보였고( $p<0.01, p<0.05$ ), 비타민 E는  $OI(r=-0.152)$ ,  $RI(r=-0.157)$ ,  $BMI(r=-0.134)$ 와 음의 상관성을 보였다( $p<0.05$ ).

동물성 철분은  $OI(r=0.151)$ ,  $RI(r=0.154)$ ,  $BMI(r=0.134)$ 와 양의 상관관계를 나타내었다( $p<0.05$ ).

콜레스테롤은  $OI(r=0.187)$ ,  $RI(r=0.184)$ ,  $BMI(r=0.161)$ 과 유의한 양의 상관관계를 나타내었다( $p<0.01, p<0.05$ ).

포화지방산(SFA)과 단일불포화지방산(MUFA)은  $OI, RI$ 와 유의한 양의 상관관계를 나타내었다( $p<0.05$ ).

Table 16. Correlation coefficients between nutrient intakes and obesity index

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>	Röhrer index <sup>2)</sup>	BMI <sup>3)</sup>
Energy	0.061	0.058	0.092
Carbohydrate	-0.192**	-0.193**	-0.135*
Protein	0.108	0.104	0.111
Animal protein	0.148*	0.150*	0.136*
Plant protein	-0.097	-0.106	-0.069
Fat	0.198**	0.199**	0.128
Animal fat	0.235**	0.243**	0.181**
Plant fat	-0.071	-0.081	-0.086
Animal/plant ratio	0.203**	0.212**	0.174**
Vit A	-0.054	-0.053	-0.069
Retinol	0.139*	0.137*	0.110
β-carotene	-0.074	-0.072	-0.066
Vit C	-0.173**	-0.167*	-0.178**
Folate	-0.167*	-0.171**	-0.126
Vit E	-0.152*	-0.157*	-0.134*
Iron	-0.022	-0.019	-0.018
Animal iron	0.150*	0.154*	0.134*
Plant iron	-0.109	-0.108	-0.095
Cholesterol	0.187**	0.184**	0.161*
Total fatty acid	0.104	0.110	0.084
SFA	0.135*	0.145*	0.103
MUFA	0.133*	0.140*	0.110
PUFA	-0.053	-0.054	-0.054
P/S	-0.154*	-0.164*	-0.128

Pearson's correlation coefficient \* : Significance at p<0.05, \*\* : Significance at p<0.01

1) Obesity index =  $\frac{\text{실제체중(kg)} - \text{표준체중(kg)}}{\text{표준체중(kg)}} \times 100$

2) Röhrer index =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(cm)}^3} \times 10^7$

3) BMI(Body mass index) =  $\frac{\text{weight(kg)}}{\text{height(m)}^2}$

SFA: saturated fatty acid

MUFA: mono unsaturated fatty acid

PUFA: poly unsaturated fatty acid

P/S: poly unsaturated fatty acid(g)/saturated fatty acid(g)

#### 4) 섭취 영양소와 생화학적 특성 인자들의 상관분석

섭취영양소와 생화학적 인자들의 상관성은 <Table 17>와 같다. 당질은 혈청 TC, LDL-C과 음의 상관관계를 나타냈다( $p < 0.05$ ). 고당질 식사는 TC 농도를 감소시킨다는 결과와 일치하였다<sup>129)</sup>.

식이섬유는 HDL-C과 음의 상관관계를 보였고, 동물성 단백질은 GOT와 음의 상관성을 보였다( $p < 0.05$ ). 지질섭취량은 TC와 LDL-C과 양의 상관관계를 보인( $p < 0.01$ ) 반면 식물성 지질은 LDL-C과 양의 상관관계를 보이고( $p < 0.05$ ), 혈청 TG는 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 콜레스테롤 섭취량은 혈청 TC, LDL-C 농도와 유의적으로 높게 나타난 반면( $p < 0.01$ ) HDL-C 농도는 유의적으로 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ) 이와 같이 식사로부터의 콜레스테롤 섭취량은 혈청지질 패턴에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

단일불포화지방산(MUFA) 섭취량은 TC 및 LDL-C 농도와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.01$ ). 레티놀은 HDL-C과 양의 상관성을 보였다( $p < 0.05$ ).  $\beta$ -카로틴은 GPT와 음의 상관성을 보였다( $p < 0.05$ ).

비타민C는 혈청 TC, LDL-C과 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 이는 혈청 비타민C 농도와 혈청 TC농도는 유의적인 역상관성을 나타낸다는 Yoshioka 등의 보고와 일치하였다<sup>130)</sup>.

비타민E는 GPT와 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 나트륨은 혈청 TC와 LDL-C과 양의 상관관계를 보였다( $p < 0.05, p < 0.01$ ).

혈청 지질, 혈액 지수는 체격지수와는 비교적 높은 상관성을 보인 반면, 조사대상 아동들이 직접 기록한 자료에 의거한 주관적 자료인 영양소 섭취량과는 전반적으로 상관성이 적었다. 이는 일반적으로 비만아를 대상으로 한 논문들<sup>55)131)</sup>에서 보고하였듯이 식사섭취 기록법을 교육한 후에 조사를 실시한 본 연구에서도 비만아동들이 축소 보고를 하였다.

Table 17. Correlation coefficients between biochemical and nutrient intakes data

Variables	TC	HDL	LDL	TG	GOT	GPT
Energy	-0.022	0.076	-0.037	-0.049	-0.127	-0.064
Carbohydrate	-0.141*	-0.031	-0.141*	0.017	0.082	0.080
Dietary fiber	-0.018	-0.177**	0.050	-0.023	0.085	0.005
Protein	-0.019	-0.079	0.008	0.000	-0.100	0.012
Animal protein	-0.008	-0.013	-0.016	0.046	-0.138*	-0.023
Plant protein	-0.017	-0.108	0.044	-0.086	0.090	0.064
Fat	0.188**	0.066	0.182**	-0.032	-0.055	-0.094
Animal fat	0.085	0.010	0.058	0.106	-0.036	-0.021
Plant fat	0.117	0.068	0.147*	-0.182**	-0.019	-0.087
Animal/plant ratio	-0.024	-0.024	-0.054	0.139*	-0.039	0.006
Vit A	0.027	0.051	0.019	-0.030	0.037	-0.095
Retinol	0.052	0.138*	0.028	-0.084	0.053	0.021
β-carotene	-0.012	-0.114	0.021	0.025	-0.027	-0.139*
Vit B <sub>1</sub>	-0.007	-0.078	0.012	0.032	-0.026	-0.014
Vit B <sub>2</sub>	0.063	0.024	0.049	0.029	-0.043	-0.074
Vit B <sub>6</sub>	-0.043	-0.056	-0.002	-0.088	0.048	0.057
Niacin	-0.050	-0.047	-0.028	-0.028	-0.020	-0.051
Vit C	-0.172**	0.006	-0.181**	-0.003	0.081	-0.032
Folate	-0.069	-0.119	-0.032	0.009	0.055	-0.091
Potassium	-0.094	-0.152*	-0.036	-0.028	0.059	0.060
Sodium	0.159*	-0.048	0.198**	-0.054	0.020	0.056
Vit E	-0.004	0.033	-0.012	-0.013	-0.048	-0.181**
Plant Calcium	-0.047	-0.061	-0.004	-0.085	0.149*	0.061
Iron	0.068	0.001	0.077	-0.024	0.134*	0.068
Animal iron	0.081	0.010	0.092	-0.044	-0.022	0.064
Plant iron	0.031	-0.005	0.034	-0.002	0.162*	0.040
Cholesterol	0.213**	0.160*	0.182**	-0.061	-0.038	-0.012
Total fatty acid	0.128	0.010	0.123	0.026	0.001	-0.037
SFA	0.082	0.024	0.059	0.066	-0.001	-0.010
MUFA	0.174**	0.023	0.178**	-0.016	0.020	-0.010
PUFA	0.053	0.034	0.047	-0.014	-0.032	-0.123
P/S	-0.034	0.032	-0.035	-0.044	-0.065	-0.075

Pearson's correlation coefficient \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

\* TC: Total cholesterol, HDL-C: High density lipoprotein cholesterol  
LDL-C : Low density lipoprotein cholesterol, TG: Triglyceride,  
FBS : Fasting blood sugar, GOT: Glutamic-oxaloacetic transaminase,  
GPT: Glutamic-pyruvic transaminase, SFA: saturated fatty acid,  
MUFA: mono unsaturated fatty acid, PUFA: poly unsaturated fatty acid,  
P/S: poly unsaturated fatty acid(g)/saturated fatty acid(g)

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 서울시 구로구에 소재한 8개 초등학교 3학년 남자 아동 535명을 대상으로 신장(cm)과 체중(kg)으로 브로카변형 비만지수(Obesity index; OI), 뢰리지수(Röhrer index; RI), 소아발육곡선지표(Child growth curve index; GCI), 체질량지수(Body mass index; BMI) 등을 이용하여 각 지표별 비만을 판정하였다. 그리고 비만판정 지표에 따른 아동의 환경과 혈액분석, 영양섭취상태를 평가함으로써 소아비만의 비만판정 기준에 따른 차이점을 알아보려고 하였으며, 적절한 비만판정 지표를 제시하기 위하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 소아비만을 조사 결과, 대한소아과학회(2007)에서 제시한 OI 판정법에 의하여 저체중 85명(15.9%), 정상 367명(68.6%), 비만 83명(15.5%)이었으며, RI 판정법에 의하여 저체중 21명(3.9%), 정상 347명(64.9%), 비만 167명(31.2%)이 해당하였다. GCI 판정법을 이용하여 분류한 결과, <100%미만 168명(31.4%), 100-120% 267명(49.9%),  $\geq 120\%$ 이상 100명(18.7%)으로 나타났다. BMI는 질병관리본부와 대한소아과학회에서 제정한 체질량지수 성장도표(2007)를 이용하여 <85백분위수 445명(83.2%), 85-95백분위수 53명(9.9%),  $\geq 95$ 백분위수 37명(6.9%)으로 판정되었다. 특히, RI로 판정하였을 때 비만율이 가장 높게 나타났다.

2. 일반적 특성 조사 결과, 10세 남자아동의 평균 신장과 체중은 각각  $132.8 \pm 5.7$ cm,  $32.0 \pm 7.1$ kg로써 2005년 한국인 체위기준치의 약 95%에 이르렀다. 키, 체중, 허리둘레, 혈압은 OI, RI, GCI, BMI 4가지 방법으로 판정하였을 때 모든 비만군에서 유의적으로 높았다( $p < 0.001$ ). 허리둘레는 OI,

RI, BMI와 강한 양의 상관관계를 보여 남자 아동의 비만 판정 지수로써의 가능성을 보여주었다. 부모의 BMI가 높을수록 OI, RI, GCI, BMI로 판정된 비만이 많았고( $p<0.05$ ), 특히 아버지의 BMI가 증가할수록 남자아동이 과체중과 비만이 될 확률이 높았다( $p<0.05$ ).

3. 가족형태, 부모의 직업 및 학력 조사 결과, 형제·자매의 수는 2명이며 장남이 가장 많았고 조부모와 같이 사는 비율이 적은 핵가족의 형태를 띠고 있었다. 어머니가 전문직·관리직의 직업을 가진 경우 OI로 판정하였을 때 비만이 될 확률(43.8%)은 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). 이는 어머니의 학력이 높을수록 RI로 판정된 비만이 많았던 결과와 일치하였으나( $p<0.05$ ), 아버지의 직업과 학력은 소아비만도와 관련이 없었다.

4. 가족력 조사 결과, RI와 GCI로 판정된 비만아동의 부모가 고혈압(55.5%, 50.0%)인 경우가 유의적으로 많이 분포하였으며( $p<0.05$ ), 기타 당뇨병, 암, 심근경색, 고지혈증은 소아 비만과 상관성이 없었다.

5. 운동 횟수, 운동시간, TV시청시간은 소아비만과 관련이 없었으나 오락시간은 ‘하루 1시간 이하’로 하는 아동이 비만이 될 확률(39.5%)이 유의적으로 적었다( $p<0.05$ ).

6. 식습관 조사 결과, 비만아동의 아침 결식률(100%)이 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 결식의 주된 이유는 ‘시간이 없어서’라고 하였다. OI, RI, GCI 등으로 판정된 비만 아동들이 자주 섭취하는 간식의 종류로 ‘과자류’가 가장 많은 반면 과일의 섭취는 적었으며 유의적인 차이를 보였다

( $p < 0.05$ ). 외식 빈도와 튀김을 먹는 횟수는 OI로 판정된 비만 아동들이 ‘주 당 1회 이상(59.4%, 53.1%)’으로 섭취하는 경향이 나타났다( $p < 0.05$ ). 건강보조식품 섭취여부는 비만아동 일수록 어린나이( $5.4 \pm 2.5$ 세)에 한약을 복용하였으며 특히 OI와 GCI로 판정된 비만군에서 유의적이었다( $p < 0.05$ ). 또한 한약 복용 후 RI, GCI로 판정된 비만 아동들이 체중 증가 경험(15.2%, 17.9%)이 많았다( $p < 0.05$ ).

7. 혈액 분석의 결과, 혈청 총콜레스테롤(TC)은 OI, RI, GCI로 판정된 비만 아동들에서 유의적으로 높았으나( $p < 0.05$ ), BMI로 판정한 비만도별 유의성은 없었다. 4가지 비만 판정법에서 비만 아동들의 LDL-C과 중성지방(TG)은 유의적으로 높게 나타났으나( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ), HDL-C은 유의적으로 낮게 나타났다.( $p < 0.001$ ). 또한 LDL-C과 TG는 OI, RI, BMI, 허리둘레와 유의한 양의 상관관계를 나타내는( $p < 0.01$ ) 반면 HDL-C는 유의한 음의 상관관계를 나타냈다( $p < 0.01$ ). 혈장 인슐린, HOMA-IR 및 GPT도 4가지 비만판정법에 의한 비만아동들에서 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ).

8. 영양소 섭취상태를 분석한 결과, 당질 섭취량은 OI, RI, GCI로 판정된 비만군에서 유의적으로 적었으며( $p < 0.05$ ), 지질 섭취량은 RI, GCI로 판정된 비만군에서 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ). 특히 동물성지질 섭취는 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동들이 많이 섭취하였으나( $p < 0.05$ ) 총지방산, 포화지방산(SFA), 단일불포화지방산(MUFA)은 RI로 판정된 비만아동에서만 많이 섭취하고 있었다( $p < 0.05$ ). 또한 다가불포화지방산(PUFA)보다는 SFA의 섭취비율이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). OI 및 BMI 판정에서 비만할수록 레티놀 섭취가 유의적으로 증가한( $p < 0.05$ ) 반면, 비타민E 섭취는 유의적으로 감소하

였다( $p < 0.05$ ). 엽산은 OI로 판정된 결과에서 비만아의 섭취가 유의적으로 낮았고( $p < 0.05$ ), 비타민C는 OI, GCI, BMI로 판정된 결과에서 비만아동의 섭취가 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 동물성 철분은 OI 판정에 따른 정상군과 비만군에서 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

9. 한국인 영양섭취기준(KDRIs)의 권장섭취량과 대상자의 평균섭취량을 비교한 결과, 단백질, 비타민B군, 나이아신, 나트륨, 아연, 인은 권장섭취량 이상 충분히 섭취하고 있었으나, 칼륨, 섬유소, 칼슘, 엽산 등의 순으로 권장섭취량보다 부족한 것으로 나타났다. 특히 비타민C는 4가지 비만판정법에서 비만아동들이 평균필요량(EAR) 미만을 섭취하여 영양 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 엽산은 OI로 판정된 비만군에서 영양 결핍될 확률이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

10. 영양섭취량과 비만지수와 Pearson 상관분석 결과, 비만할수록(OI, RI, BMI) 당질, 비타민C, 비타민E, 엽산 등을 적게 먹고, 지질, 동물성단백질, 콜레스테롤, SFA 및 MUFA는 많이 먹는 상관관계를 보여주었다( $p < 0.05$ ). 따라서 당질과 비타민C는 혈청 TC, LDL-C과 유의한 음의 상관성을 나타내었고( $p < 0.05$ ), 지질과 MUFA은 유의한 양의 상관성을 보였다( $p < 0.01$ ).

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 4가지 비만판정 지표(OI, RI, GCI, BMI)에 따른 아동의 환경 및 신체적 특성, 혈액성상, 영양소섭취상태 등을 분석한 결과가 매우 다른 경향을 보였다. 더욱이 질병관리본부와 대한소아과학회(2007)에서 BMI의  $\geq 95$ 백분위를 비만으로 제안하고 있어서 5% 비만률을 적용하려면 총 연구대상자가 적어도 1000명 이상 필요하다. 또한 본 연구 대상자는 급 성장기에 있는 10세 소아로 키와 체중의 불균형 때문에 비만도

판정기준의 방법에 따라 다양한 결과가 도출되므로 임상에서 사용할 수 있는 영양판정 기준치 선정을 위한 연구가 시급하다고 본다. 따라서 소아 비만 예방 및 비만아동의 관리를 위해서 우선 선행되어야 할 것은 비만도를 측정 평가방법의 타당성 선택과 타당도 검증이 계속 모니터링 되어야 한다. 또한 비만아동에 관한 연구와 더불어 저체중 아동의 연구도 필요하며, 향후 연령별, 성별, 지역별로 신뢰성 및 타당성이 높은 소아 비만 판정 기준치를 임상 현장에서 손쉽게 사용할 수 있는 자료를 제공하기 위하여 광범위한 추적연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구결과를 통하여 제시할 수 있는 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 비만 아동들이 자신이 비만하다는 것을 인식하여 튀김, 고기, 기름진 음식에 대한 섭취량을 적게 먹었다고 기록하였고 반면, 저체중 아동은 많이 먹었다고 기록하였다. 이로 인해 영양섭취상태 분석에서 오차가 생겨 부정확한 결과를 가져올 수 있다. 그러므로 추후 비만아동에게 자신의 체형에 대한 올바른 인식과 섭취량 기록시 분량개념과 기록법에 관한 사전교육이 필요할 것으로 여겨진다.

둘째, 본 연구에서는 초등학교 3학년을 대상으로 연구를 하였으나, 추후에는 전체학년을 대상으로 할 필요성이 있으며, 성별, 지역간별(대도시, 중소도시, 소도시, 농촌 등) 비교 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

셋째, 비만아동에 관한 연구와 더불어 저체중 아동의 비율도 높았으므로 저체중 아동의 관리에 관한 연구도 필요한 것으로 여겨진다.

넷째, 아동 스스로가 자기의 비만 실태를 잘 파악하여 올바른 식습관을 형성할 수 있도록 가정과 학교뿐 아니라 범국민적 차원에서 철저한 지도가 이루어져 스스로 흥미를 갖고 적극적으로 참여할 수 있는 프로그램 개발의 방안이 요구된다.

## 참 고 문 헌

1. Moon HN, Hong SJ, Suh SJ, The prevalence of obesity in children and adolescents. Korean J Nutrition 25(5) : 413~418. 1992
2. 박영신, 이동환, 최중명, 강윤주, 김종희. 23년간 서울지역 초·중·고 등학생의 비만 추이. 대한소아과학회지 47(3) : 247-257. 2004
3. The Ministry of Health and Welfare. In-Depth Analysis on the 3rd Korea Health and Nutrition Examination Survey Nutrition Survey, Seoul. p20-341. 2005
4. Geppert J, Splett PL. Summary document of nutrition intervention in obesity. J Am Diet Assoc Suppl S31-35. 1991
5. 이가영. 소아비만의 관리. 가정의학회지 22(11) : 273~282. 2001
6. 강재현, 김경아, 한정순. 한국식이의 비만과 체중조절에 대한 효과. 대한비만학회지 13:34-41. 2004
7. Smoak CG, Burke GL, Webber LS, Harsha DW, Srinivasan SR, Bernson GS. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. American J of Epidemiology 125(3):364~372. 1987
8. Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WC. Grading body fatness from limited anthropometric data. Am J Clin Nutr 34 : 2831~2838. 1981
9. 박정희, 초등학교 아동의 비만 실태와 관련요인 분석. 조선대학교 환경보건대학원 석사학위논문 2000
10. 박응임, 정문선, 이혜상. 2005. 초등학교 비만아와 정상체중아의 자아존중감에 영향을 미치는 변인. 아동학회지 26:393-409. 2005

11. 이경혜, 황권증, 허은실. 창원시 일부 초등학교 고학년의 비만도에 따른 체형인식도, 식습관, 식행동 및 영양섭취상태에 대한 비교연구. 대한지역사회영양학회지 6(4) : 577~591. 2001
12. 이성숙, 오승호. 광주지역 초등학생의 비만실태 및 식습관에 관한 조사연구. 지역사회영양학회지 2(4) : 486~495. 1997
13. O'Brein SH, Holubkov R, Reis EC. Identification, evaluation, and management of obesity in an academic primary care center. Pediatrics. 114(2) : 154~159. 2004
14. 김경희 비만아동을 위한 체중조절 프로그램의 효과. 한국식생활문화학회지 16:89-98. 2001
15. 김사름, 박혜련. 초등학교 고학년 아동의 비만정도 및 관련행동 연구, 한국식생활문화학회지, 10(1) : 413~418. 1992
16. 이경혜, 윤상언, 허은실, 이갑연, 이주희, 주정, 장동수. 창원지역 일부 비만아의 체격지수와 생화학적 지표에 관한연구. 창원대학교대학원 석사학위청구논문.2001
17. 문형남, 홍수중, 서성제. 서울지역 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율 조사, 한국영양학회지, 25(5):413~418. 1992
18. 이연숙, 임현숙, 안홍석, 장남수. 생애주기 영양학. 교문사. p187-210. 2005
19. 노만크레즈머, 마이클 짐머만. 발달의 관점에서 본 생애주기 영양학. 교문사. p432~465. 1997
20. 김정숙 외 6명. 생애주기 영양학. 광문각 p219~246. 1998
21. 김순경. 우리나라 학령기 아동의 영양 실태. 국민영양 217(4):14-16. 2000

22. 이경애. 어머니의 영양태도와 영양지식이 초등학생 자녀의 비만발생 요인에 미치는 영향. 한국영양학회지. 37(6):464~478. 2004
23. 이경신. 초등학교 아동에서 학교급식의 효과에 대한 비교 연구. 서울대학교원석사학위논문. 1996
24. 이기완, 명춘옥, 박영심, 남혜원, 김은경. 학령기 아동의 영양, 특수영양학. 제7장 신광출판사
25. 박현옥, 김은경, 지경아, 곽동경. 경기지역 일부 초등학교 비만아 및 정상아의 영양지식, 식사 및 생활 습관의 비교. 대한지역사회영양학회지 5(4) : 589-597. 2000
26. 이윤주, 김경미, 장경자. 인천시내 초등학교 학생의 영양교육 효과 분석. 대한영양사회학술지 6(2):86~96. 2000
27. 구복자. 초등실과 영양교육을 위한 아동들의 식습관 조사. 부산교육대학교원 석사학위청구논문. 1999
28. 김정균. 영양교육. 지구문화사. 1989
29. 김은경. 서울과 강릉지역 국민학생의 영양지식에 관한 연구. 한국영양학회지. 28(9):880~892. 1995
30. 류선유. 포항지역 초등학교의 영양교육 현황 및 개선점에 관한 조사 연구. 포항동부초등학교. 2002
31. Obert JC. Community nutrition. John Wiley & Sons Inc. p369~380.
32. Ogden CL., Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL, Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents. JAMA 288:1728-32. 2002
33. Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity, Gastroenterology. 2007:132-2087-102

34. Epstein LH, Wing RR, Valoski A. Childhood obesity. *Pediatr Clin N Am.* 32:363-379. 1985
35. Morali A, Vidailhet M. Current topics in pediatric nutrition. *Arch pediatr.*9(7):726~732. 2002
36. Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Rodriguez G, Bueno M. Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragon(Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 24(7) : 925~931. 2000
37. Richard J, Deckelbaum and Christine L. Williams. Childhood Obesity : The Health Issue. *Obesity research* 9: S239~243, 2001
38. 이송미, 소아비만의 영양관리. 보건복지부. 1998
39. 강재현 김성원 이진복 이정오 양윤준. 서울시내 일부 초등학교 아동에서 비만의 유병률 및 위험요인. *가정의학회지* 21(7) : 866~875, 2000
40. Leonard H E, Rocco AP, Hollie AR. Sex difference in obese children and siblings in family-based obesity treatment. *Obesity Research.* 2001
41. 서울시 교육청 2004 서울지역보건통계, 동아일보, 8면, 2004년 4월 8일
42. 김홍수. 식습관이 비만아동의 신체조성에 미치는 영향. 경북대학교 석사학위논문. 1997
43. 최운정, 김갑영. 비만아의 신체발육과 식습관에 관한 연구. *한국영양학회지* 12(1) : 1~7. 1980
44. 김기학, 김현경, 이동수, 박정화. 아동의 비만실태와 그에 관련된 환경 조건 분석 및 비만판정 기준 작성. *한국체육학회지.* 34(2) : 259~276, 1995

45. 박선희. 초등학교 비만아동의 비만도별 혈청지질 상태와 식생활 실태 비교연구. 동국대학교 교육대학원 석사학위논문. 2001
46. 한지숙, 이숙희. 비만아동의 식이 섭취 양상과 혈청콜레스테롤 수준과의 상관성. 한국영양학회지 25(3) : 423~440. 1996
47. 김미정. 전주지역 일부 미만 및 비비만 초등학생들의 식이섭취 비교 조사. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문. 2003
48. 이동환. 비만의 진단과 관리. 소아과 39(3) :1055~1065. 1996
49. Hong Kuy Lee.M.D. Obesity and Its associated disease. 1(1). 1992
50. 최성항, 김경범, 박세근, 정지태, 송창성, 독고영창. 서울지역 일부 초등학교 비만아동의 혈중 지질치에 관한 연구. 소아과 36(1) : 73~79. 1993
51. 강영림. 후향적 연구방법에 의한 초등학교 아동의 비만이행 추이에 대한 고찰, 대한영양사회 학술지 2(2):168~180. 1996
52. 김미연. 전주지역 일부 비만 및 비비만 초등학생들의 식이섭취 비교조사. 전북대학교 교육대학원 가정교육 석사논문. 2003
53. 김경애, 권인숙, 권정숙. 경북 북부 초등학생의 비만과 심혈관계질환 위험도간의 상관성에 관한 연구. 한국영양학회지 34(6): 646. 2001
54. 김현아. 강릉지역 학령기 아동의 비만 실태 및 그 치료를 위한 연구. 강릉대학교 대학원 석사학위 논문. 1995
55. 김은경, 이애량, 김지주, 김민희, 김진숙, 문현경. 비만아동의 비만정도에 따른 생화학적 상태와 식습관 및 식행동에 관한 연구. 대한영양사회 학술지 6(2):161~170. 2000
56. 강원도 교육청. 비만 학생 지도 자료. 1997
57. 질병관리본부, 대한소아과학회. 소아·청소년 신체발육표준치 제정위원회. 2007년 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치 세부자료. 서울. 2007

58. 안홍석, 박진경, 이동환, 백인경, 이종호, 이양자. 일부 비만아동 및 청소년에 대한 임상 영양학적 조사연구. 한국영양학회지 27(1):79-89. 1994
59. Revicki DA, Isreal RG. Relationship between body mass indices and measures of body adiposity. Am J Public Health 76:992-994. 1986
60. 兵喜代治, 岩尾裕之. 營養指導事典. 第一出版株式會社. Japan. 1993
61. Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services : recommendations from an expert committee. Am J Clin Nutr. 59:307-316. 1994
62. 이연숙. 초등학교 비만아동의 영양교육 프로그램 효과평가. 동의대학교 교육대학원 석사학위논문. 2007
63. 대한비만학회, 비만의 진단과 치료 : 아시아 태평양지역 지침. 2000.
64. Garrow JS. Obesity and related disease. Churchill Livingstone. NY. 1988
65. 이정원, 이미숙, 김정희, 손숙미, 이보숙. 영양관정. 교문사. 1999
66. 김인숙외 3인 공저. 임상영양과 식사요법. 도서출판 효일. 2006
67. 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원. 영양관리지침서. 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 영양위원회. 서울. p6-7. 1996
68. Computer Aided Nutritional Analysis program for Professionals. 한국영양학회 2002
69. 한국영양학회. 한국인 영양 섭취기준, 2005
70. 박혜순, 강윤주, 신은수. 서울지역 일부 비만에서의 혈중 지질 및 식이 섭취양상. 대한비만학회지 3(1):47-54. 1994
71. 조경자. 부산지역 초등학생의 비만도에 따른 식습관 조사. 한국영양학회지19(1):106-117. 2004

72. Leung AC, Robson WM. Childhood obesity. *Postgraduate Medicine*. 87(4):123-133. 1990
73. 최용, 이창연, 노정일, 홍창의, 이상일. 서울지역 학동의 혈압측정에 관한 연구. *대한소아과학회지* 32(8): 1086-1091. 1989
74. Grundy SM. Cholesterol and coronary heart disease. Future directions. *JAMA* 19;264(23): 3053-3059. 1990
75. Lim HS, Lee JI. Relationships of obesity in childhood to plasma lipids, blood pressure and blood glucose. *J Korean Soc. Food Nutr.* 26(6):724-733. 1993
76. Verma M, Chhatwal J, George SM. Obesity and hypertension on children. *Indian Pediatr.*31(9):1056-1069. 1994
77. Sangi, H. and Mueller, W.H. Which measure of body fat distribution is best for epidemiologic research among adolescents. *Am. J. Epidemiol* 133(9):870-883. 1991
78. 신은미, 윤은영. 대전지역 학령기 아동의 체위, 혈액성상 및 영양상태에 관한 연구. *대한지역사회영양학회지* 4(4):496-503. 1999
79. 이종임. 아동기 비만이 혈중 지질, 혈당 및 혈압에 미치는 영향. 전남대학교 가정대학원 석사학위논문. 1994
80. Phillips D. Young JB. Birth weight climate at birth and the risk of obesity in adult life. *Int J Obes* 24(3):281-287. 2000
81. 박미아, 문현경, 이규한. 초등학생의 과체중 관련요인에 관한 연구. *대한영양사회학술지* 4(2):145-151. 1998
82. 윤군애. 학령기 아동의 연령에 따른 비만상태 변화상. 2001
83. 유정순, 최윤진, 김인숙, 장경자, 천중희. 인천시내 초등학교 5학년생

- 의 비만실태와 식습관 및 생활습관에 관한 연구. 지역사회영양학회지 2(1):23-32. 1997
84. 조계성, 문유선, 정의식, 이혜리, 강운주. 소아비만과 부모 비만과의 관련성에 관한 연구-서울 지역 일부 국민학생과 그 부모를 대상으로-. 가정의학회지 16(6) : 362-372. 1995
85. Savva, S. C. Kourides, Y., Tornaritis, M., Epiphaniou-Savva, M., Chadjigeorgiou, C., & Kafatos, A. Obesity in children and adolescents in Cyprus. Prevalence and predisposing factors. *Int. J. Obesity*, 25:1036-1045. 2002
86. Hui, L. L., Nelson, E. A. S., Yu, L. M., Li, A. M., & Fok, T.F. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *Int. J. Obesity*, 27: 1411-1418. 2003
87. Garn, S. M., & Clark, D.C. Trends in fatness and origins of obesity. *Pediatrics* 57: 443-456. 1976
88. 백설향. 소아비만의 행동요법. 대한비만학회지 8(3):135-145. 1999
89. 정충환. 부모의 식습관이 아동의 식습관과 비만에 미치는 영향. 용인대학교 교육대학원 석사학위 논문. 2003
90. 임경숙, 윤은영, 김초일, 김경태. 김창임, 모수미, 최혜미. 어린이의 식습관이 비만도와 혈청지질 수준에 미치는 영향. 한국영양학회지 26(1): 56-66. 1993
91. 강영림, 백희영. 서울시내 사립초등학교 아동의 비만요인에 관한 분석. 한국영양학회지 21(5): 283-294. 1998
92. 김숙희. 아침식사의 규칙성이 영양소 섭취와 학업성취도, 체력에 미치는 영향. 대한영양사회 학술지 5(2):215-224

93. Westlund K, Nicolaysen R. Ten year mortality related to serum cholesterol. *Scan. J. Clin. Lab Invest.*, 30:1. 1972
94. 김은경, 최정희, 김미경. 초등학교 아동의 혈청 지질 상태 및 지방섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 31(2):166-178. 1998
95. Resnicow K, Morabia A. The relation between body mass index and plasma total cholesterol in a multiracial sample of US school children. *Am J Epidemiol* 132(6):1083-1090. 1990
96. Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children : an American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical activity, and Metabolism). *Circulation* 107:1448-1453. 2003
97. 이영미, 김정현. 영양판정. 효일문화사. 1998
98. 이양자. 지역사회 영양과 건강. *한국영양학회지* 21(6):369-379. 1988
99. Gerald SB, Sathanur RS, Theresa AN. Atherosclerosis : A nutritional disease of childhood. *Am J Cardiol* 82:22T-29T. 1988
100. 김성희, 김경엽, 김소영. 초등학교 어린이의 비만과 혈청지질 및 인슐린 농도와의 관련성에 관한 연구. *한국영양학회지* 31(2):159-165. 1998
101. Chang SA, Kim HS, Yoon KH, Ko SH, Kwon HS, Kim SR, et al. Body mass index is the most important determining factor for the degree of insulin resistance in non-obese type2 diabetic patients in Korea. *Metabolism* 53(2):142-6. 2004
102. Taniguchi A, Fukushima M, Sakai M, Kataoka K, Nagata I, Doi K,

et al. The role of the body mass index and triglyceride levels in identifying insulin-sensitive and insulin-resistant variants in Japanese non-insulin-dependent diabetic patients.

103. 박혜순, 신은수, 김명화, 김경모. 소아 지방간 환자에서 체중조절에 의한 간기능 개선 효과. 한국영양학회지 28(7):629-635. 1995

104. Clain DJ, Lefkowitz JH. Fatty liver disease in morbid obesity. Gastroenterol Clin North Am 16:239-252. 1987

105. 이동환, 이종국, 이철, 화용승, 차성호, 최용. 고도비만아의 합병증에 관한 연구. 소아과학회지 34(4):445-453. 1991

106. Han JS, Rhee SH. Originals The Relationship between Serum Cholesterol Level and Dietary Intake in Obese Children. J Korean Soc. Food Nutr. 25(3): 433-440. 1996

107. 이화성. 일부 초등학생의 비만도에 따른 식습관과 칼슘, 철분의 영양 상태에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문. 1999

108. 이승연. 정상아동과 비만아동의 철, 구리, 아연의 영양상태에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문. 1998

109. 최현정, 서정숙. 비만아동의 영양소 섭취실태, 비만관련 요인과 영양 교육효과. 대한지역사회영양학회지 8(4):477-484. 2003

110. 이윤주, 장경자. 아동비만에 영향을 미치는 일반요인 및 식이섭취 실태에 대한 비만군과 대조군의 비교연구- 인천시내 초등학교를 중심으로-. 대한지역사회영양학회지 4(4):504-511. 1999

111. Couch SC, Cross AT, Kida K, Ros E, Plaza I, Shea S, Deckelbaum R. Rapid westernization of children's blood cholesterol in 3 countries : evidence for nutrient-gene interaction. Am J Clin Nutr

72(suppl) : 1266S-1274S. 2000

112. Grundy SM. Comparison of monounsaturated fatty acid and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *New Engl J Med* 314:745-748. 1986

113. Nordy A, Hatcher LF, Ulmann DL, Connor WE. Individual effects of dietary saturated fatty acids and fish oil on plasma lipids and lipoproteins in normal men. *Am J Clin Nutr* 57: 634-639. 1993

114. Oh SY, Monaco PA. Effect of dietary cholesterol and degree of fat unsaturated on plasma lipid levels, lipoprotein composition, and fecal steroid excretion in normal young adult men. *Am J Clin Nutr* 42: 399-413. 1985

115. Taveras EM, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Ludwig DS, Rockett HR, Field AE, Colditz GA, Gillman MW. Association of consumption of fried food away from home with body mass index and diet quality in older children and adolescents. *Pediatrics*. 116(4): e518-524. 2005

116. Ku UH, Seo JS. The status of nutrient intake and factors related to dislike of vegetables in elementary school students. *Kor J Comm Nutr* 10(2): 151-162. 2005

117. 이상선. 어린이 성장에 있어서의 칼슘의 역할. *대한영양사회 학술지* 5(2): 238-242. 1999

118. 이윤신, 박혜순, 이명숙, 성미경, 박동연, 최미경, 김미현, 승정자. 경기지역 일부 초등학생의 성별과 비만도에 따른 영양소 섭취상태와 혈청 Leptin 및 혈청 지질에 관한 연구. *한국영양학회지* 35(7):743-753, 2002

119. 김은경. 최정희. 급식교와 비급식교 아동의 성장 발달 및 철분 영양상

- 태의 비교. 한국영양학회지, 30(8):1009-1017, 1997
120. Chobanian AV, Hill M. National heart, lung, and blood institute workshop on sodium and blood pressure. A critical review of current scientific evidence. Hypertension 35:858-863. 2000
121. Resnik LM. The role of dietary calcium and magnesium in the therapy of hypertension : pathophysiology, Diagnosis, and Management. Edited by JD Laragy and BM Brenner. New York, Raven press. 1990
122. 최미자, 윤진숙. 학령전 아동들의 식습관과 영양소 섭취가 신체발달 지수에 미치는 영향 대한지역사회영양학회지 8(1):3-14. 2003
123. 이명숙, 승정자, 성미경, 최미경, 이윤식, 조경옥. 서울과 경기지역 고등학생의 비만도에 따른 식생활 요인과 영양섭취 상태에 관한 연구, 대한 지역사회영양학회지5(2):141-151. 2000
124. Chen MD, Lin PY, Lin WH, Cheng V. Zinc in hair and serum of obese individuals in Taiwan, Am J Clin Nutr 48:1307-1309. 1988
125. 현대선, 한영희, 임은영. Microplate Reader를 이용하여 측정된 혈액의 엽산 농도와 실측량 기록법에 의한 엽산 섭취량. 대한지역사회영양학회지 4:512-520. 1999
126. Lee MY, Kim SK, Chang KJ. Dietary behaviors, health-related lifestyle and blood lipid profile of obese children in Incheon. Kor J Comm Nutr 7(6):803-813. 2002
127. Hausmann D, Johnson JA, Sudhir K, Mullen WL, Friedrich G, Fitzgerald PJ, Chou TM, Ports TA, Kane JP, Malloy MJ, Yock PG. Angiographically silent atherosclerosis detected by intravascular ultrasound in patients with familial hypercholesterolemia and

familial combined hyperlipidemia correlation with high density lipoproteins. *J Am Coll Cardiol* 27: 1562~1570. 1996

128. Gallistl S, Sudi KM, Borckenstein M, Troebinger M, Weinhandl G, Muntean W. Determinants of haemostatic risk factors for coronary heart disease in obese children and adolescents. *Int J Obes* 24(11) : 1459-1464. 2000

129. Garcia-Paimieri MR, Tillotson J. Cordero E, et al. Nutrient intake and serum lipids in urban and rural Puerto Rican men. *Am J Clin Nutr* 30:2092-2100. 1977

130. Yoshioka M, Matsushita T and Chuman Y. Inverse association of serum ascorbic acid level and blood pressure or rate of hypertension in male adults aged 30-39 years. *Int Vitam Nutr Res.* 54:343-347. 1984

131. 주은정, 김인숙, 김영순, 서은아. 익산지역 초등학교 고학년의 비만지표별 비만도와 식습관에 대한 연구. *대한지역사회영양학회지* 6(1):16-27. 2001

# **ABSTRACT**

## **An Analysis of the Nutritional Conditions and Environment in Korean Male Child Obesity**

Young Soon Lee

Nutrition Education Major

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

Recently, the morbidity in child obesity has shown a higher increase than in any other age groups, and also, child obesity may seriously affect the outbreak of cardiovascular disease and metabolic disorder as it proceeds to the teenage period and to the adult period. Therefore, obesity during childhood should be corrected at the earliest possible opportunity. In addition, an obesity determination index needs to be established in order to prevent child obesity by making an appropriate decision about obesity.

This study determined the obesity of each of 535 third grade male children in 8 elementary schools in Seoul, by using the Broca Obesity Index (OI), the Röhrer Index (RI), the Child Growth Curve Index (GCI), and the Body Mass Index (BMI), which are child obesity determination

indexes. And then, the study conducted a comparative analysis of general characteristics, biochemical characteristics, and nutritional intake in those children according to obesity determination methods, and the results include the following.

1. Concerning general characteristics, the average height and weight of those children in the physical characteristics of the children were 132.85.7cm and 32.07.1kg, respectively. In terms of physical characteristics of their parents, the parents' BMI showed a significant difference when determined by OI, RI, GCI, and BMI ( $p < 0.05$ ).

2. In the item of relevance between the parents' jobs and educational backgrounds, the mother's job was mostly a professional managerial position in the obesity group, constituting 43.8%, and it displayed a significant difference when determined by OI ( $p < 0.05$ ). The higher the mother's educational background was, the more obese the children were.

3. In the item of family history research, most of the parents of obese children in the obese groups according to RI and GCI had high blood pressure (55.5% and 50.0%, each), and this was demonstrated at a significant difference ( $p < 0.05$ ). As regards cancer in the family history, when it was determined by RI, it was placed at 12.7%, which showed a significant difference ( $p < 0.05$ ).

4. With regard to others, the ratio of less than 1 hour of pastime a day' was the lowest in the obesity group (39.5%), and this displayed a significant difference ( $p<0.05$ ).

5. In the item related to eating habits, the skipping rate of breakfast was high in obese children (100%), and the main reason for skipping a meal was found to be because 'they had no time'. Concerning the snack type the obese children often ate, it was 'cookies' in most cases, whereas the intake of fruits was small. This presented a significant difference ( $p<0.05$ ). The number of dining out and eating fried foods according to OI, appeared to show a significant difference in the obesity group ( $p<0.05$ ).

6. In the item of biochemical characteristics, serum total cholesterol (TC), LDL-cholesterol, and triglyceride (TG) were significantly higher in the obesity group by OI, RI, and GCI ( $p<0.05$ ), whereas HDL-cholesterol was found to be significantly lower ( $p<0.001$ ). Insulin, HOMA-IR, and GPT were discovered to be significantly higher in obese children according to OI, RI, GCI, and BMI ( $p<0.001$ ).

7. In the item concerning their nutritional intake, the intake of carbohydrates was significantly smaller in the obesity group when determined by OI, RI, and GCI ( $p<0.05$ ), but the intake of fat was significantly higher in the obesity group when determined by RI and GCI

( $p < 0.05$ ). When determined by RI, obese children were taking significantly higher total fat, saturated fatty acid, and monounsaturated fatty acid ( $p < 0.05$ ). In the obesity group according to determination by OI, they were taking significantly lower vitamin C, folate, and vitamin E ( $p < 0.05$ ).

8. The result of comparing the average intake of nutrition in the research subjects and the KDRI, the dietary reference intakes for Koreans, discovered that the intake of iron, folate, calcium, fiber, and potassium were insufficient when compared to the required intakes. Specifically, obese children according to OI, RI, GCI, and BMI were taking below-estimated average requirements (EAR) of vitamin C; thus, the probability of their nutritional deficiency was significantly high ( $p < 0.05$ ).

9. Regarding the correlation between nutritional intake and the obesity index, carbohydrate ( $p < 0.01$ ), vitamin C ( $p < 0.01$ ), folate ( $p < 0.05$ ), and vitamin E ( $p < 0.05$ ) had a significantly negative correlation with OI, RI, and BMI, whereas animal protein ( $p < 0.05$ ), animal fat ( $p < 0.01$ ), cholesterol ( $p < 0.01$ ), saturated fatty acid ( $p < 0.05$ ), and monounsaturated fatty acid ( $p < 0.05$ ) had a significantly positive correlation with them.

In conclusion, the analyzed results of physical characteristics,

eating habits, biochemical characteristics, and nutritional conditions were shown to be very different according to the 4 types of obesity classification methods. This explains the reason why it is difficult to propose standard values for nutritional determination that may be used in clinical situations because the standard for obesity determination is inappropriate for the research subjects, 10 year-old children who are in a rapid growth period.

Therefore, in order to offer data that can be easily used in the clinical fields for highly reliable and valid standard values for child obesity determination, by age and region, it would be necessary to continue broad research in the future.

## <부록 1. 신장별 표준체중 >

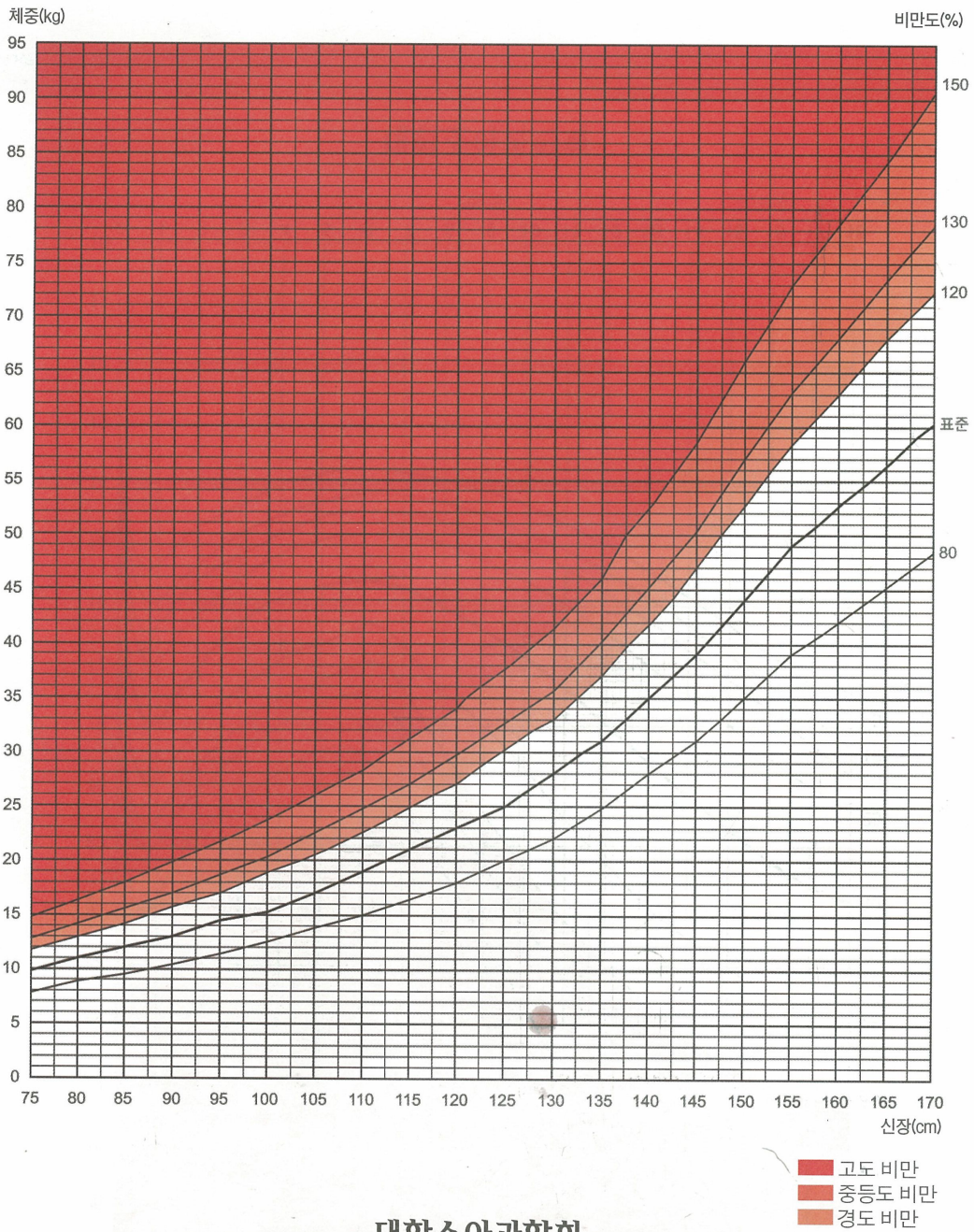
(대한소아과학회 2007년)

(단위: 체중(kg))

신장(cm)	남아	여아	신장(cm)	남아	여아	신장(cm)	남아	여아	신장(cm)	남아	여아
44~45 <sup>1)</sup>	2.64	2.47	80~81	11.14	10.79	116~117	21.40	20.99	152~153	45.92	45.71
45~46	2.71	2.62	81~82	11.37	11.03	117~118	21.85	21.40	153~154	46.80	46.64
46~47	2.81	2.80	82~83	11.60	11.27	118~119	22.31	21.83	154~155	47.68	47.57
47~48	2.94	2.99	83~84	11.83	11.51	119~120	22.79	22.27	155~156	48.57	48.50
48~49	3.10	3.19	84~85	12.05	11.76	120~121	23.28	22.72	156~157	49.46	49.42
49~50	3.27	3.39	85~86	12.28	12.00	121~122	23.78	23.19	157~158	50.36	50.33
50~51	3.46	3.60	86~87	12.50	12.24	122~123	24.30	23.67	158~159	51.26	51.23
51~52	3.67	3.81	87~88	12.73	12.48	123~124	24.83	24.16	159~160	52.16	52.12
52~53	3.89	4.03	88~89	12.96	12.73	124~125	25.38	24.68	160~161	53.06	52.99
53~54	4.12	4.25	89~90	13.18	12.97	125~126	25.93	25.20	161~162	53.97	53.85
54~55	4.37	4.48	90~91	13.41	13.22	126~127	26.51	25.75	162~163	54.87	54.68
55~56	4.62	4.71	91~92	13.64	13.46	127~128	27.10	26.31	163~164	55.77	55.48
56~57	4.87	4.94	92~93	13.87	13.71	128~129	27.70	26.89	164~165	56.67	56.25
57~58	5.14	5.17	93~94	14.10	13.96	129~130	28.32	27.48	165~166	57.57	56.98
58~59	5.40	5.41	94~95	14.34	14.21	130~131	28.95	28.09	166~167	58.47	57.67
59~60	5.67	5.64	95~96	14.58	14.46	131~132	29.59	28.72	167~168	59.36	58.32
60~61	5.95	5.88	96~97	14.82	14.71	132~133	30.25	29.37	168~169	60.25	58.93
61~62	6.22	6.12	97~98	15.07	14.97	133~134	30.92	30.04	169~170	61.14	59.47
62~63	6.50	6.36	98~99	15.33	15.23	134~135	31.61	30.72	170~171	62.02	59.96
63~64	6.77	6.60	99~100	15.59	15.49	135~136	32.31	31.42	171~172	62.90	60.39
64~65	7.05	6.85	100~101	15.85	15.76	136~137	33.02	32.14	172~173	63.77	60.74
65~66	7.33	7.09	101~102	16.13	16.03	137~138	33.74	32.88	173~174	64.63	61.02
66~67	7.60	7.34	102~103	16.41	16.31	138~139	34.48	33.63	174~175	65.49	
67~68	7.87	7.58	103~104	16.70	16.59	139~140	35.23	34.40	175~176	66.33	
68~69	8.14	7.83	104~105	16.99	16.88	140~141	35.99	35.19	176~177	67.18	
69~70	8.41	8.08	105~106	17.30	17.17	141~142	36.76	36.00	177~178	68.01	
70~71	8.67	8.33	106~107	17.62	17.47	142~143	37.55	36.82	178~179	68.83	
71~72	8.93	8.57	107~108	17.94	17.78	143~144	38.35	37.66	179~180	69.65	
72~73	9.19	8.82	108~109	18.28	18.10	144~145	39.15	38.51	180~181	70.45	
73~74	9.44	9.07	109~110	18.63	18.42	145~146	39.97	39.37	181~182	71.25	
74~75	9.70	9.31	110~111	18.99	18.76	146~147	40.79	40.25	182~183	72.04	
75~76	9.94	9.56	111~112	19.36	19.10	147~148	41.63	41.14	183~184	72.82	
76~77	10.19	9.81	112~113	19.74	19.46	148~149	42.47	42.04	184~185	73.59	
77~78	10.43	10.05	113~114	20.14	19.82	149~150	43.32	42.95	185~186	74.35	
78~79	10.67	10.30	114~115	20.55	20.20	150~151	44.18	43.86			
79~80	10.90	10.54	115~116	20.97	20.59	151~152	45.05	44.79			

주: 44~45은 신장 44cm부터 45cm미만에 해당하며, 다른 신장구분에도 동일하게 적용됨

## <부록 2> 소아발육곡선- 신장과 체중에 의한 비만도



<부록 3> 체질량지수(BMI)의 성장도표 백분위수

1. 체질량지수 : 남아(2~18세)

(단위: kg/m<sup>2</sup>)

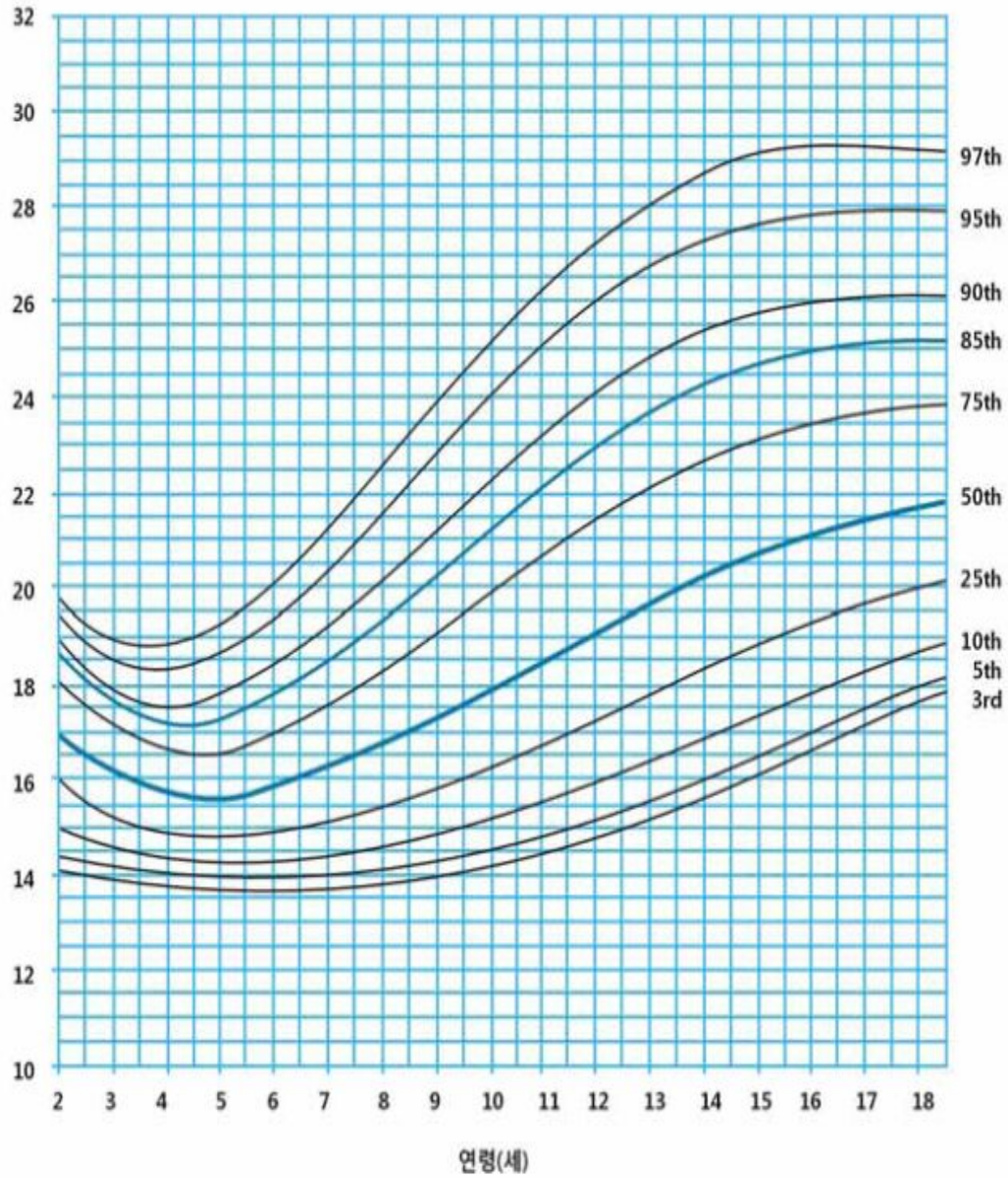
연령(세)	체질량지수 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
2~2.5 <sup>1)</sup>	14.00	14.33	14.85	15.72	16.71	17.70	18.24	18.60	19.15	19.51
2.5~3	13.96	14.23	14.66	15.41	16.29	17.22	17.75	18.12	18.67	19.05
3~3.5	13.93	14.15	14.51	15.16	15.97	16.87	17.41	17.79	18.40	18.82
3.5~4	13.88	14.08	14.40	14.99	15.75	16.65	17.21	17.62	18.29	18.78
4~4.5	13.83	14.01	14.31	14.88	15.63	16.54	17.13	17.58	18.34	18.90
4.5~5	13.77	13.95	14.26	14.83	15.59	16.55	17.17	17.66	18.50	19.14
5~5.5	13.72	13.91	14.22	14.82	15.63	16.65	17.32	17.85	18.78	19.49
5.5~6	13.68	13.88	14.22	14.86	15.72	16.82	17.56	18.13	19.14	19.93
6~6.5	13.65	13.87	14.23	14.93	15.87	17.07	17.86	18.49	19.59	20.44
6.5~7	13.64	13.88	14.27	15.03	16.06	17.36	18.23	18.91	20.09	21.01
7~8	13.65	13.93	14.38	15.24	16.41	17.89	18.86	19.62	20.93	21.93
8~9	13.74	14.06	14.59	15.60	16.97	18.68	19.80	20.66	22.13	23.24
9~10	13.91	14.27	14.88	16.04	17.58	19.51	20.76	21.72	23.34	24.54
10~11	14.16	14.57	15.24	16.52	18.22	20.34	21.71	22.74	24.48	25.77
11~12	14.49	14.93	15.65	17.02	18.86	21.12	22.57	23.67	25.50	26.85
12~13	14.89	15.35	16.10	17.54	19.45	21.81	23.32	24.46	26.35	27.75
13~14	15.35	15.82	16.59	18.05	20.00	22.40	23.93	25.09	27.02	28.43
14~15	15.85	16.32	17.08	18.55	20.49	22.88	24.40	25.56	27.48	28.90
15~16	16.38	16.83	17.58	19.01	20.90	23.24	24.74	25.87	27.77	29.16
16~17	16.90	17.33	18.06	19.43	21.26	23.51	24.95	26.05	27.89	29.24
17~18	17.38	17.80	18.49	19.81	21.55	23.70	25.08	26.13	27.89	29.19
18~19	17.80	18.20	18.87	20.14	21.81	23.86	25.18	26.18	27.85	29.08

주: 2~2.5는 2세부터 2.5세미만에 해당하며, 다른 연령에도 동일하게 적용됨

## <부록 4> 체질량지수(BMI)의 성장도표

### 1. 체질량지수 : 남아(2~18세)

체질량지수 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )



<부록 5> Mean daily intake of amino acids by four obesity classification

Variables	Obesity index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>
	Underweight (N=36)	Normal (N=161)	Obese (N=32)	Total (N=229)	
Isoleucine(g)	2.1±5.0 <sup>2)</sup>	2.0±0.5	2.1±0.5	2.1±0.5	N.S <sup>4)</sup>
Leucine(g)	3.6±8.4	3.5±0.8	3.7±0.9	3.5±0.8	N.S
Lysine(g)	2.9±7.7	2.9±0.8	3.0±0.8	2.9±0.8	N.S
Methionine(g)	1.0±2.6	1.0±0.3	1.1±0.3	1.0±0.3	N.S
Cysteine(g)	0.7±1.4	0.7±0.1	0.7±0.2	0.7±0.1	N.S
Sulfur-containing amino acid(g)	1.7±0.1	1.7±0.4	1.8±0.5	1.7±0.4	N.S
Phenylalanine(g)	2.0±0.5	2.0±0.4	2.1±0.4	2.0±0.4	N.S
Tyrosine(g)	1.6±0.4	1.5±0.4	1.6±0.4	1.6±0.4	N.S
Aromatic amino acid(g)	3.6±0.8	3.5±0.8	3.7±0.8	3.6±0.8	N.S
Threonine(g)	1.9±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.8±0.4	N.S
Tryptophane(g)	0.5±0.1	0.5±0.1	0.6±0.1	0.5±0.1	N.S
Valine(g)	2.2±0.5	2.2±0.5	2.3±0.5	2.2±0.5	N.S
Histidine(g)	1.3±0.3	1.2±0.3	1.3±0.3	1.3±0.3	N.S
Arginine(g)	3.2±0.7	3.2±0.8	3.3±0.8	3.2±0.8	N.S
Alanine(g)	2.5±0.6	2.4±0.5	2.6±0.6	2.5±0.5	N.S
Aspartic acid(g)	4.2±0.9	4.2±1.0	4.4±0.9	4.2±1.0	N.S
Glutamic acid(g)	8.4±2.0	8.0±1.9	8.3±1.9	8.1±1.9	N.S
Glycine(g)	2.1±0.5	2.0±0.6	2.1±0.5	2.0±0.5	N.S
Proline(g)	2.3±0.6	2.1±0.6	2.2±0.5	2.1±0.6	N.S
Serine(g)	2.1±0.4	2.0±0.4	2.1±0.5	2.0±0.4	N.S
Taurine(mg)	19.6±40.3	9.5±24.0	12.7±26.3	11.5±27.6	N.S

Variables	Röhrer index <sup>5)</sup>				P-value
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Isoleucine(g)	2.1±0.3	2.0±0.5	2.1±5.0	2.1±0.5	N.S
Leucine(g)	3.6±0.6	3.5±0.8	3.5±0.8	3.5±0.8	N.S
Lysine(g)	3.0±0.6	2.9±0.8	3.0±0.8	2.9±0.8	N.S
Methionine(g)	1.1±0.2	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	N.S
Cysteine(g)	0.7±0.1	0.7±0.1	0.7±0.1	0.7±0.1	N.S
Sulfur-containing amino acid(g)	1.7±0.3	1.7±0.4	1.7±0.4	1.7±0.4	N.S
Phenylalanine(g)	2.0±0.3	2.0±0.5	2.0±0.4	2.0±0.4	N.S
Tyrosine(g)	1.6±0.2	1.5±0.4	1.6±0.3	1.6±0.4	N.S
Aromatic amino acid(g)	3.6±0.6	3.5±0.8	3.6±0.8	3.6±0.8	N.S
Threonine(g)	1.9±0.3	1.8±0.4	1.9±0.4	1.8±0.4	N.S

1) Obesity index= 실제 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg)×100    2) Mean±SD

3) Significance as determined by One way ANOVA    4) NS: Not significant

5) Röhrer index= weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>4</sup>

<부록 5> Mean daily intake of amino acids by four obesity classification

Variables	Röhrer index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>
	Underweight (N=11)	Normal (N=147)	Obese (N=71)	Total (N=229)	
Tryptophane(g)	0.6±0.1 <sup>2)</sup>	0.5±0.2	0.5±0.1	0.5±0.1	N.S <sup>4)</sup>
Valine(g)	2.3±0.4	2.2±0.5	2.2±0.5	2.2±0.5	N.S
Histidine(g)	1.3±0.2	0.1±0.3	1.3±0.3	1.3±0.3	N.S
Arginine(g)	3.3±0.5	3.2±0.8	3.2±0.7	3.2±0.8	N.S
Alanine(g)	2.5±0.4	2.4±0.6	2.5±0.5	2.5±0.5	N.S
Aspartic acid(g)	4.3±0.7	4.2±1.0	4.3±0.9	4.2±1.0	N.S
Glutamic acid(g)	8.4±1.4	8.0±1.9	8.1±2.0	8.1±1.9	N.S
Glycine(g)	2.1±0.3	2.0±0.6	2.0±0.5	2.0±0.5	N.S
Proline(g)	2.2±0.5	2.1±0.6	2.1±0.6	2.1±0.6	N.S
Serine(g)	2.1±0.3	2.0±0.4	2.1±0.4	2.0±0.4	N.S
Taurine(mg)	24.4±30.2	11.7±30.6	9.2±19.2	11.5±27.6	N.S

Variables	Child growth curve index <sup>5)</sup>				P-value
	<100% (N=65)	100~120% (N=121)	≥120% (N=43)	Total (N=229)	
Isoleucine(g)	2.0±0.5	2.0±0.5	2.2±0.5	2.1±0.5	N.S
Leucine(g)	3.5±0.8	3.4±0.8	3.7±0.8	3.5±0.8	N.S
Lysine(g)	2.9±0.7	2.9±0.8	3.1±0.8	2.9±0.8	N.S
Methionine(g)	1.0±0.2	1.0±0.3	1.1±0.3	1.0±0.3	N.S
Cysteine(g)	0.7±0.1	0.7±0.2	0.7±0.2	0.7±0.1	N.S
Sulfur-containing amino acid(g)	1.7±0.4	1.7±0.4	1.8±0.4	1.7±0.4	N.S
Phenylalanine(g)	2.0±0.4	2.0±0.5	2.1±0.4	2.0±0.4	N.S
Tyrosine(g)	1.6±0.3	1.5±0.4	1.7±0.4	1.6±0.4	N.S
Aromatic amino acid(g)	3.5±0.8	3.5±0.8	3.7±0.8	3.6±0.8	N.S
Threonine(g)	1.8±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.8±0.4	N.S
Tryptophane(g)	0.5±0.1	0.5±0.2	0.6±0.1	0.5±0.1	N.S
Valine(g)	2.2±0.5	2.2±0.5	2.3±0.5	2.2±0.5	N.S
Histidine(g)	1.2±0.3	1.2±0.3	1.3±0.3	1.3±0.3	N.S
Arginine(g)	3.2±0.7	3.1±0.8	3.3±0.7	3.2±0.8	N.S
Alanine(g)	2.4±0.6	2.4±0.5	2.6±0.6	2.5±0.5	N.S
Aspartic acid(g)	4.2±1.0	4.2±1.0	4.4±0.9	4.2±1.0	N.S
Glutamic acid(g)	8.1±1.9	8.0±1.9	8.4±1.9	8.1±1.9	N.S
Glycine(g)	2.0±0.5	2.0±0.6	2.1±0.5	2.0±0.5	N.S
Proline(g)	2.2±0.6	2.1±0.6	2.2±0.6	2.1±0.6	N.S
Serine(g)	2.0±0.4	2.0±0.4	2.1±0.5	2.0±0.4	N.S
Taurine(mg)	18.1±40.9	8.2±18.1	10.7±23.3	11.5±27.6	N.S

1) Röhrer index = weight(kg)/height(cm)<sup>3</sup>×10<sup>7</sup>

2) Mean±SD

3) Significance as determined by One way ANOVA

4) NS: Not significant

5) Height and weight by obesity index (Korean pediatric association)

<부록 5> Mean daily intake of amino acids by four obesity classification

Variables	BMI percentile index <sup>1)</sup>				P-value <sup>3)</sup>
	<85th (N=189)	85th~95th (N=27)	≥95th (N=13)	Total (N=229)	
Isoleucine(g)	2.0±0.5 <sup>2)</sup>	2.0±0.5	2.2±0.6	2.1±0.5	N.S <sup>4)</sup>
Leucine(g)	3.5±0.8	3.4±0.8	3.8±1.0	3.5±0.8	N.S
Lysine(g)	2.9±0.8	2.9±0.9	3.1±0.9	2.9±0.8	N.S
Methionine(g)	1.0±0.3	1.0±0.3	1.1±0.4	1.0±0.3	N.S
Cysteine(g)	0.7±0.1 <sup>ab5)</sup>	0.7±0.1 <sup>a</sup>	0.7±0.2 <sup>b</sup>	0.7±0.1	N.S
Sulfur-containing amino acid(g)	1.7±0.4	1.7±0.4	1.8±0.5	1.7±0.4	N.S
Phenylalanine(g)	2.0±0.4	2.0±0.5	2.2±0.5	2.0±0.4	N.S
Tyrosine(g)	1.6±0.3	1.5±0.4	1.7±0.5	1.6±0.4	N.S
Aromatic amino acid(g)	3.5±0.8	3.5±0.8	3.9±1.0	3.6±0.8	N.S
Threonine(g)	1.8±0.4	1.8±0.5	2.0±0.5	1.8±0.4	N.S
Tryptophane(g)	0.5±0.1	0.5±0.1	0.6±0.2	0.5±0.1	N.S
Valine(g)	2.2±0.5	2.2±0.6	2.4±0.6	2.2±0.5	N.S
Histidine(g)	1.3±0.3	1.2±0.3	1.3±0.3	1.3±0.3	N.S
Arginine(g)	3.2±0.8	3.1±0.8	3.4±0.9	3.2±0.8	N.S
Alanine(g)	2.5±0.6	2.4±0.6	2.6±0.7	2.5±0.6	N.S
Aspartic acid(g)	4.2±1.0 <sup>ab</sup>	4.4±0.9 <sup>a</sup>	4.6±1.0 <sup>b</sup>	4.2±1.0	N.S
Glutamic acid(g)	8.1±1.9 <sup>ab</sup>	7.7±1.9 <sup>a</sup>	9.0±2.3 <sup>b</sup>	8.1±1.9	N.S
Glycine(g)	2.0±0.5	2.0±0.5	2.2±0.5	2.0±0.5	N.S
Proline(g)	2.1±0.6 <sup>ab</sup>	2.0±0.5 <sup>a</sup>	2.4±0.8 <sup>b</sup>	2.1±0.6	N.S
Serine(g)	2.0±0.4	2.0±0.5	2.2±0.5	2.0±0.4	N.S
Taurine(mg)	11.4±27.9	13.6±27.2	9.3±25.0	11.5±27.6	N.S

1) BMI(Body mass index)= weight(kg)/height(m)<sup>2</sup>

2) Mean±SD

3) Significance as determined by One way ANOVA

4) NS: Not significant

5) Values with different alphabets within each row are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test