



저작자표시-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



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](#)

李名淑 教授指導

碩士學位 請求論文

한국 여자 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

申善景

한국 여자 소아비만의
환경 및 영양상태 분석

李名淑 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

申善景

認 准 書

申 善 景 의 碩士學位 論文을 認准함.

審査委員_____印

審査委員_____印

審査委員_____印

誠信女子大學校 教育大學院

감사의 글

졸업이라는 하나의 계단을 오르면서, 아직도 많은 미련과 좀 더 잘 할 수 있었을 거라는 후회가 남습니다. 대학원 생활을 통하여 힘든 시간도 있었지만 좋은 경험과 많은 분들의 따뜻한 관심과 애정 어린 질책 속에 또 다시 한층 성숙해질 수 있었습니다. 아직 부족한 부분이 많은 저에게 작은 결실을 맺을 수 있도록 도움주신 모든 분들께 깊은 감사를 드립니다.

먼저, 연구와 강의로 바쁘신 가운데도 많은 조언과 격려를 아끼지 않으시고 부족한 제자를 아낌없이 사랑으로 지도해 주신 이명숙 지도교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 논문이 완성될 수 있도록 바쁘신 중에도 본 논문을 위해 아낌없는 조언과 격려를 해 주신 한영숙 교수님과 나혜경 교수님께도 진심으로 감사를 드립니다.

2년 반 동안의 대학원 생활을 무사히 마칠 수 있도록 저에게 마음과 정성으로 가장 가까운 곳에서 빛이 되어주었던 사랑하는 친구 남열이와 함께 있는 것만으로도 큰 힘이 되었던 현이, 유진, 영란, 혜민, 미애, 지은에게 고마운 마음 전하고 싶습니다. 그리고 대학원 동기생으로 만나 함께 할 수 있어 큰 힘이 되었던 영순 언니, 주영이, 주희, 경희와 논문을 쓰는 동안 많은 도움을 준 성민이, 선영이, 은정이, 그리고 통계에 대해 많이 부족했던 제게 많은 도움을 준 하얀이에게도 고마운 마음을 전하고 싶습니다.

마지막으로 저에게 배움의 길을 선택할 수 있도록 기도해주시고 격려해주신 사랑하는 부모님께 감사를 드립니다. 언제나 제가 하는 일을 믿으시며, 가장 가까운 곳에서 저를 지켜봐주시고 제가 옳은 길을 갈 수 있도록 든든한 지원군이자 응원자이신 아빠, 엄마의 사랑을 꼭 기억하며 살겠습니다. 그리고 항상 바쁘다는 핑계로 연락도 자주 못하는 동생을 이해해주며 걱정해주는 오빠에게 이 작은 결실을 드립니다.

구체적인 목표가 있는 사람은 조금 돌아가더라도 확고한 신념과 목표가 있다면 그 꿈을 이룰 수 있다고 생각합니다. 그러한 저의 꿈을 이루기 위하여 또 하나의 계단에 힘찬 발걸음을 할 수 있도록 열심히 노력하여 세상에 빛과 소금 같은 사람이 되겠습니다.

2009년 6월 신 선경 올림

논문개요

전 세계적으로 과체중 및 비만의 문제가 심각한 보건문제로 대두되고 있다. 우리나라 또한 지속적으로 비만 인구가 증가하고 있는 실정이다. 더욱 우려되는 점은 소아 및 청소년의 비만율이 빠르게 증가하고, 비만의 발생 연령 또한 점차 낮아지고 있는 것이다. 특히 아동기 비만은 청소년기, 성인기로 이행되어 심혈관계 질환 및 대사성 질환의 발병에 심각한 영향을 줄 수 있다. 또한 비만아동에게서는 신체발육과 함께 생리적(physiologic) 문제들보다 더 심각한 형태인 자존감의 상실, 우울, 부정적 자기신체상 등과 같은 정신 사회적(psychosocial) 문제들이 나타날 수 있는 중요한 시기라는 점에서 소아비만 예방의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 그리고 우리나라 아동의 신장발육에 있어서 여아의 경우 10~12세에서 급성장기(growth spurt)를 맞이하며, 체중증가는 10~13세에 가장 많기 때문에 이시기의 여자 아동에게 신뢰성 있는 적절한 비만판정은 매우 중요하다. 그러므로 아동 비만은 가능한 빠른 시기에 교정되어야 하겠고 또한 아동의 신체에 대한 적절한 비만판정이 이루어져 신속히 소아비만을 예방할 수 있는 판정지표의 확립이 중요하다.

본 연구는 서울특별시 구로구에 소재한 8개 초등학교 3학년 여아를 대상으로 신장(cm)과 체중(kg)으로 비만도 지수(Obesity index; OI), 뢰러지수(Röhrer index; RI), 소아발육곡선지표(Child growth curve index; GCI), 체질량지수(Body mass index; BMI)를 이용하여 각 지표별 소아 비만율을 조사하였다. 이는 적절한 소아비만 판정지표를 제시하기 위한 목적으로 각 비만지표에 따른 아동의 환경과 혈액분석, 영양소섭취상태를 평가함으로써 소아비만의 비만판정기준에 따른 차이점을 알아보고자 하였으며 분석한 결

과는 다음과 같다.

1. 소아 비만율을 조사한 결과, 대상 아동의 평균 신장과 평균체중은 각각 $131.2 \pm 5.5\text{cm}$, $29.5 \pm 5.5\text{kg}$ 으로 2005년 교육인적자원부의 신체검사 결과표 평균치와 비슷하게 나타났다. 대한소아과학회(2007)에서 제시한 OI 판정법으로 아동을 분류한 결과, 저체중 87명(16.2%), 정상 400명(74.3%), 비만 51명(9.5%)이었으며, RI 판정법은 저체중 50명(9.3%), 정상 359명(66.7%), 비만 129명(24.0%)이 해당하였다. GCI 판정법을 이용하여 분류한 결과, <100%미만 250명(46.5%), 100-120% 218명(40.5%), $\geq 120\%$ 이상 70명(13.0%)으로 나타났으며, BMI는 질병관리본부와 대한소아과학회에서 제정한 성장 도표(2007)를 이용하여 <85백분위수 444명(82.5%), 85-95백분위수 64명(11.9%), ≥ 95 백분위수 30명(5.6%)으로 판정되었다. 특히, RI로 판정하였을 때 비만율이 가장 높게 나타났다.

2. 출생 시 체중과 부모의 BMI의 결과, OI로 판정된 비만아동과 BMI의 ≥ 95 백분위수 이상에서 아동의 출생 시 체중이 상대적으로 높았다($p < 0.01$). 그리고 부모가 비만할수록 여자아동이 유의적으로 비만(OI, RI, GCI)하였고($p < 0.05$), 어머니의 키가 작을수록 OI, RI로 판정 시 비만하였다($p < 0.05$). 또한 아동의 출생 시 체중, 아버지와 어머니의 BMI는 아동의 비만도 및 허리둘레(WC) 등과 유의적인 양의 상관성이 나타났다($p < 0.05$).

3. 가족형태와 가족력의 결과, 형제·자매의 수가 2명이며 장녀가 가장 많았고 특히, RI와 GCI로 비만을 판정한 비만군에서 외할머니와 함께 살고 있는 경우가 많았다($p < 0.05$). OI, RI, BMI로 판정된 비만군에서 당뇨병을

가진 친계조부모가 39.0%로 가장 높게 나타났다($p < 0.05$). GCI로 판정된 비만군에서 중풍은 친계조부모가 $\geq 120\%$ 이상에서 가장 높게 나타났다($p < 0.05$).

4. 한약 및 건강보조식품 섭취, 결식 및 간식 등의 항목에서, 한약 및 건강보조식품 섭취 경험이 있는 아동이 64%였으며, 녹용이 51.3%로 가장 많았다. RI, GCI, BMI로 판정 시 비만할수록 한약을 복용한 나이가 평균(6.4 ± 2.5 세)보다 유의적으로 어렸다($p < 0.05$). 결식여부는 아침 결식률이 높았으며, 결식의 주된 이유는 늦잠 > 식욕/반찬이 없어서 > 간식섭취 및 기타이유 순으로 나타났다. 평소 간식 섭취횟수는 하루 1회 섭취 60.1%로 가장 높게 나타났으며, 자주 섭취하는 간식의 종류는 과일(41.7%) > 우유(26.8%) > 빵(25.9%) > 과자(25.6%) 등의 순으로 섭취하고 있었다. 특히, 과일의 섭취는 비만아동에게서 가장 적었으며, 우유는 OI, RI, GCI로 판정한 결과에서 비만아동이 높은 섭취율을 보였다. 조사대상 아동들은 규칙적으로 운동을 하지 않는 아동(60.1%)이 더 많았으며, 운동의 종류로는 태권도(30.4%), 수영(20.3%) 등과 같은 강도가 높은 운동으로 조사되었다. 그리고 하루 TV 시청시간은 GCI와 BMI로 판정된 비만아동의 TV시청시간이 길게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

5. 신체계측 및 혈액분석의 결과, WC는 모든 비만판정에서 비만아동이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 또한 BMI로 판정된 비만군(≥ 95 th)은 신장, 체중, WC, 혈압(S/(D)BP)에서 다른 비만판정법보다 높은 수치를 나타냈다. 중성지방(TG)은, OI, RI, GCI, BMI로 판정된 비만군에서 유의적으로 높았으며, 총 콜레스테롤(TC) 및 LDL-c 농도는 OI와 RI로 판정된

비만군에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). HDL-c은 모든 판정법에서 유의적으로 감소하였으며($p < 0.001$), 특히 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동에 비하여, BMI로 판정된 비만군(≥ 95 th)에서 가장 낮았다. 그리고 공복시 혈당(FBS)은 비만도와 관련이 없었으나, WC와는 양의 상관성을 보였다($p < 0.05$). 인슐린 농도와 HOMA-IR은 모든 비만판정법으로 판정된 비만군에서 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 또한 TG, HDL-c, LDL-c과 인슐린 및 HOMA-IR은 OI, RI, BMI, WC와 높은 양의 상관성을 보였다($p < 0.01$).

6. 영양소섭취상태를 분석한 결과, 열량섭취상태는 평균 1505.0 ± 319.5 kcal로 여자 9-11세에 권장되는 에너지 필요추정량(1700kcal)의 약 90%에 이르렀다. OI로 비만을 판정한 결과, 비만아동이 비타민 B₂, 철분을 많이 섭취하였고, GCI로 판정된 비만아동들은 동물성지질, 동/식물성 지질 비율, 철분섭취가 높게 나타났으며, BMI로 판정된 비만아동은 retinol과 비타민 B₂의 섭취량이 증가하였으나 철분의 섭취가 유의적으로 낮았다($p < 0.05$). 그리고 영양소와 혈액수치와의 상관관계 분석결과, FBS는 식물성지질, P/S(Poly unsaturated/Saturated fatty acid)비율, 비타민 A, retinol, retinol/carotene비율, 비타민 E, 엽산 등의 섭취량과 유의적인 음의 상관성을 나타냈으며, 동물성지질, 동/식물성 지질 비율, β -carotene, Niacin에서 유의적인 양의 상관성을 보였다($p < 0.05$).

7. 한국인영양섭취기준(KDRIs)의 평균필요량과 권장섭취량을 대상자의 섭취량과 비교한 결과, 대부분의 비타민의 섭취가 충족되고 있었으나, 엽산의 섭취가 충족되지 않았으며, 무기질은 칼슘의 섭취가 부족하였다. 평균필요량

을 이용하여 영양소결핍확률을 구하였을 때, 비만과의 유의적인 차이는 없었지만 많은 아동에게 결핍되었던 영양소는 엽산(59.7%) > 칼슘(53.5%) > 철분(38.8%) > 비타민 C(33.3%) > 비타민 A(16.6%) > 아연(15.3%) > 인(13.1%) > 나이아신(9.3%) > 비타민 B₁(3.7%) > 비타민 B₂(1.7%) > 비타민 B₆(1.6%) 순으로, 비만한 아동에게서 가장 많이 결핍된 영양소는 엽산과 칼슘으로 나타나 조사대상자들의 평균 섭취율에서 충족되지 않았던 영양소와 일치하였다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 각기 다른 비만판정 지표에 따라 소아의 분포율 뿐 만 아니라 아동의 환경 및 신체계측, 혈액성상, 영양소섭취상태에서 차이가 있었다. 따라서 급 성장기에 있는 10세 아동에게 소아비만 예방을 위하여 임상 현장에서 사용할 수 있는 판정지표가 절실히 필요하므로 소아비만을 정확히 진단 및 관리하기 위한 신뢰도와 타당도 높은 비만판정법을 우선적으로 개발하는 것이 매우 중요하다. 또한 저체중 아동의 비율도 높았으므로 비만아동 뿐 만 아니라 저체중 아동에 관한 건강관리 및 저체중의 판정지표에 관한 연구도 다양하게 이뤄져야 하겠다.

본 연구를 통하여 비만지표에 따른 여자 아동 비만 실태를 파악할 수 있었고, 아동의 환경 및 영양소섭취상태 등의 차이점을 비교해볼 수 있었지만, 소아비만을 정확하게 진단할 수 있는 일반화된 비만지표를 제안하기에 무리가 있다고 본다. 향후 다양한 연령과 지역별로 소아비만판정에 적합한 판정기준치를 임상 현장에서 손쉽게 사용할 수 있도록 자료를 제공하기 위하여 광범위한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

목 차

논문 개요

I .서론	1
II.이론적 배경	4
1. 비만의 정의	4
2. 비만의 원인	4
3. 학령기 아동 비만의 특징	6
4. 학령기 아동의 비만 판정	7
1) 비만지수(Obesity Index)	7
2) 상대체중(relative weight, percent of ideal body weight ; PIBW)	8
3) 체질량지수(Quetler's index, Body Mass Index ; BMI)	9
4) 소아발육곡선지표(Child growth curve index)	10
5) 신체중실지수(Röhrer index)	10
6) 허리-엉덩이 둘레비(Waist Hip Ratio ; WHR)	10
7) 기타측정방법	11

Ⅲ. 연구내용 및 방법	12
1. 연구대상 및 기간	12
2. 연구내용 및 방법	12
1) 설문조사	12
가. 일반사항	12
나. 24h-recall	13
2) 신체계측	13
가. 비만지수(Obesity Index)	13
나. 신체충실지수(Röhrer index)	14
다. 소아발육곡선지표(Child growth curve index)	14
라. 체질량지수(Quetler's index, Body Mass Index ; BMI)	14
3) 혈액검사	15
3. 통계처리	15
Ⅳ. 연구 결과 및 고찰	17
1. 비만판정 분류법에 따른 소아 비만을 조사	17
2. 비만판정 분류법에 따른 일반사항	20
1) 비만판정 분류법에 따른 출생 시 체중 및 부모의 BMI	20
가. 출생 시 체중 및 부모의 BMI	20
나. 출생 시 체중 및 부모 BMI의 상관관계	21
2) 비만판정 분류법에 따른 가족형태, 부모의 직업 및 교육정도	25

3) 비만판정 분류법에 따른 가족력	31
4) 비만판정 분류법에 따른 한약 또는 건강보조식품 섭취	36
5) 비만판정 분류법에 따른 결식여부	41
6) 비만판정 분류법에 따른 간식 및 외식 여부	46
7) 비만판정 분류법에 따른 기타사항	52
3. 비만판정 분류법에 따른 신체계측 및 혈액분석	58
1) 비만판정 분류법에 따른 신체계측	58
2) 비만판정 분류법에 따른 혈액분석	60
가. Lipid profile	60
나. Insulin resistance related profile	61
다. 신체계측 및 혈액분석 상관관계	62
4. 비만판정 분류법에 따른 영양섭취상태	67
1) 열량영양소 섭취상태	67
2) 총 지방산과 콜레스테롤 섭취상태	68
3) 비타민 섭취상태	72
4) 무기질 섭취상태	75
5) 영양소 결핍확률	79
6) 영양소 상관관계	80

V. 결론 및 제언	84
1. 결론	84
2. 제언	89

참고문헌

Abstract

Appendix

List of Tables

Table 1. Contents of questionnaire for this study.	12
Table 2. The birth weight and their the parent's BMI by four obesity classification.	23
Table 3. Correlation coefficients between four obesity classification and birth weight and parent's BMI of subjects.	24
Table 4. The family types, parental occupation and degree of their education by four obesity classification.	27
Table 5. The family histories by four obesity classification.	32
Table 6. The intake of health supplementary foods by four obesity classification.	37
Table 7. The frequency skipping meals by four obesity classification.	42
Table 8. The snack intake and dining out by four obesity classification.	48
Table 9. The other confounding factor by four obesity classification.	54
Table 10. Anthropometric characteristics by obesity classification.	59
Table 11. Plasma lipid profiles according to four obesity classification.	64

Table 12. Insulin resistance profiles according to four obesity classification.	65
Table 13. Correlation coefficients between anthropometric and biochemical data.	66
Table 14. Mean daily intakes of energy and caloric nutrients by four obesity classification.	70
Table 15. Mean daily intakes of cholesterol and fatty acid nutrients by four obesity classification.	71
Table 16. Mean daily intakes of vitamin nutrients by four obesity classification.	74
Table 17. Mean daily intakes of minerals by four obesity classification.	78
Table 18. Correlation coefficients between four obesity classification and nutrients intakes, biochemical data.	82

List of Figure

Figure 1. Subjects distribution in the degree of obesity according to obesity classification.	19
Figure 2. Percentage of vitamins intakes compared to KDRI's EAR(Estimated average requirement) and RI (Recommended intake).	73
Figure 3. Percentage of minerals intakes as compared to KDRI's EAR(Estimated average requirement) and RI (Recommended intake).	77
Figure 4. Probability of undernourished subjects in each nutrients. ..	79

I. 서론

오늘날 사회에서 비만은 인간에게 여러 가지 합병증을 일으키는 하나의 질병으로 인식되고 있다. 문명의 이기가 발달하고 생활이 서구화되면서 우리나라에서도 비만인구가 급증하고 있으며 더불어 소아 비만인구도 급속하게 늘어나고 있는 추세다(소아·청소년 비만, 2006). 더욱이 최근에는 비만증이 발생하는 연령이 점차 낮아져 소아비만의 발생률이 높아지고 있다(Yoon & Kim, 1992).

미국의 소아비만 유병률은 약 14~17%로 보고되고 있으며(Hedley 등, 1999-2000), 우리나라도 경제적 수준의 향상과 서구적 식생활의 보편화 등으로 인한 소아비만 유병률 증가와 이에 따른 질환 증가 등이 심각한 문제로 대두되었다(국민건강영양조사, 2005). 최근 우리나라의 서울시교육청(2009)에서 발표한 보고에 의하면, 서울 지역 초등학생의 12.9%가 비만이고, 중·고교생 비만도 각각 12.8%와 15.4%로 초·중·고생 7명 중 1명이 비만으로 보고되었다. 김은영(2001)등은 7세에서 12세까지의 추적 관찰 연구에서 7세와 12세 때의 비만율을 비교한 결과, 7세 때 정상이었던 소아의 4.5%에서 12세 때 비만을 보였고, 7세에 비만을 보였던 소아의 53.6%가 12세 때에도 비만을 유지하였다고 보고하였으며 비만도가 높을수록 비만을 유지하는 경우가 많다고 하였다. 그리고 아동기에 과체중 또는 비만인 경우 청소년기에도 비만이 될 확률이 정상체중아동의 9배가 되며(Yoon, 2002), 비만아동의 70~75%는 성인기 비만으로 이행되어 성인기에 심혈관계 질환 및 대사성 질환의 발병에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 이것은 성장이 왕성한 소아기의 비만은 지방세포수가 증대되어 10~12세가 되면 성인의 수준까

지 증대되며, 한번 증가한 지방세포수는 쉽게 소멸되지 않으므로 주의해야 한다고 보고하였다(Sjostrom & Olsson, 1981).

또한 비만아동에게서는 신체발육과 함께 생리적(physiologic) 문제들보다 더 심각한 형태인 자존감의 상실, 우울, 부정적 자기신체상 등과 같은 정신 사회적(psychosocial) 문제들이 나타날 수 있는 중요한 시기라는 점에서 소아비만 예방의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

이와 동시에 저체중 역시 문제점으로 지적될 수 있는데, 기아나 영양 결핍 동안 체단백질의 손실률은 체지방량이 적은 사람이 많은 사람에 비해 크며, 또한 체내 지방양이 너무 적을 경우 체내 항상성 유지가 어렵고 면역기능이 저하되어 신체 기능의 손상을 가져올 수 있다고 하였다(Norgan 1997).

학령기 아동은 일생을 통해서 신체적으로나 정신적으로 성장 발육하는 중요한 시기이다. 우리나라 아동의 신장발육에 있어서 여아의 경우 10~12세에서, 남아의 경우 12~14세에 급성장기(growth spurt)를 맞이한다. 체중증가는 여아는 10~13세에서, 남아는 12~14세에서 가장 많다. 즉 여아의 성장속도가 남아에 비해 2~3년 일찍 성장의 정점에 이른다(이연숙 등, 2005). 이러한 학령기 아동에게 신뢰성 있는 적절한 비만판정은 매우 중요하다.

조남한(1999)등은 8~12세의 초등학교 학생들을 대상으로 한 조사 연구에서 비만의 이환율은 비만판정 지표에 따라 차이가 있음을 보고하였고, 김인숙(2001)등의 초등학교 고학년을 대상으로 연구한 결과에서도 비만판정 지표에 따라 비만 이환율의 차이가 있었다. 학동기는 지속적인 발육과 함께 제 2의 급속한 성장과 성적 성숙을 준비하는 단계로서(Mo 등, 1990), 이 시기에 적절한 비만 판정으로 올바르게 균형 잡힌 식생활을 통한 적정체중을 유지하고 혈중 지질 및 인슐린 등의 농도를 정상적으로 유지하는 것은 매우

중요하다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 3학년 여자 아동들을 대상으로 신체계측을 통해 여러 비만지표를 이용하여 비만상태를 파악하고, 각 비만판정법에 따른 대상자의 환경 및 신체발육, 영양상태, 혈중 지질 및 인슐린 농도를 분석함으로써 비만과의 상관성을 파악하고, 아동의 비만판정에 타당성 있는 자료를 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 비만의 정의

비만의 원 뜻은 라틴어의 adeps(지방)와 obedo(다식)라는 어원에서 유래되었고, adiposity 혹은 obesity라고 표현하기도 한다. 즉 비만은 체내에 평균 이상의 체지방 또는 지방조직이 축적되어 있는 것을 말한다(문경래, 1998; 대한비만학회, 2001). 또한 식품을 섭취하여 에너지로 사용되는 양보다 섭취하는 양이 많아 그 잉여 에너지가 지방으로 바뀌어 몸 안의 피하조직이나, 장 간막 등 여러 부분에 축적되어 체중이 증가되는 현상으로 질환의 일종으로 간주되고 있다(김의수 등, 1995).

2. 비만의 원인

비만은 특정한 기초질환 없이 주로 에너지 섭취와 소비의 불균형으로 초래되는 단순성 비만과, 확실한 원인이 존재하여 이차적으로 비만이 나타나는 증후성 비만으로 분류된다. 그 중 아동기 비만은 99%가 단순 비만으로 서 비만에 대한 가족력을 가진 경우가 많고(Price RA, 1990; 이동환, 1999; 김현아, 2000; 대한비만학회, 2001) 과도한 에너지 섭취, 에너지 소비의 감소, 사회적 요인 등이 관련되어 있다.

단순성 비만은 특정한 기초질환이 없이 일어나는 비만으로 신체 에너지보다 많이 섭취하거나 섭취한 에너지를 소비하지 못하는 운동부족에 기인한다. 따라서 에너지의 불균형으로 체내에 지방조직이 과잉으로 축적되어 나타난다. 주로 유전적인 요인, 과도한 음식 섭취와 잘못된 식습관, 신체 활동

부족, 스트레스 및 정서 장애 등으로 올 수 있다.

먼저, 유전적인 요인으로는 양쪽 부모가 정상 체중인 경우 자녀가 비만이 될 확률은 약 10%이며, 한쪽 부모가 비만인 경우 자녀가 비만이 될 확률은 약 50%, 양쪽 부모 모두가 비만일 경우 자녀가 비만이 될 확률은 약 80%이다. 하지만 최근에는 달라진 식습관, 생활습관으로 인해 유전적인 요인보다 환경적인 요인에 의한 비만이 증가하고 있다(박현옥 등, 2000).

둘째, 환경적 요인으로는 잘못된 습관 및 생활습관에 의한 것이다. 지방이나 탄수화물이 많이 함유된 식사, 야식증, 폭식증, 등이 원인이 되며 과식이 소아 비만의 주된 원인이 된다. 박진경 등(1995)은 비만 아동들은 식사속도가 빠르며 아침 결식률이 높고 인스턴트식품과 패스트푸드의 선호도가 높고 운동이 부족하다고 보고하였다. 셋째, 심리적인 요인으로는 비만의 의한 스트레스로 많은 연구들(송정선, 2000; 김사름 외, 1995; 김은경 외, 2001; 조양래, 1997; 홍지화, 1998)에서는 비만아동이 표준체중 아동보다 스트레스를 많이 갖고 있으며 비만도의 정도와 스트레스 점수간의 양의 상관관계가 있는 것으로 보고하고 있다. 또한 스트레스가 발생하면 이에 대해 다양한 대처방법을 사용하는데 소아의 경우 대처방법이 성숙되어 있지 않아 과다한 음식섭취를 할 수 있고 이것이 체중증가나 비만을 유발할 수 있다(김은경 외, 2001)고 보고하였다.

스트레스 뿐 만 아니라 아동에게 있어 부정적인 신체상을 가진 아동들이 그렇지 않은 아동보다 학업 성취도가 낮았다고 보고하고 있고(신관호, 1996; 박향순, 1998; 송정선, 2000; 이정란, 2003), 비만아에 대한 사회의 부정적 태도, 친구들에 의한 조롱은 심리적 장애까지 유발하게 된다고 하였다(김교현 외, 1999). 또한 심리적 열등감과 소외감, 자존감의 저하는 우울 증 등의 정신·사회적인 문제들을 일으킬 수 있어 아동의 인격형성에도 부

정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

아동기의 증후성 비만의 빈도는 1% 미만으로 매우 드물며, 쿠싱증후군, 갑상선 기능저하증, 고인슐린혈증, 성장호르몬 결핍증, Prader-Willi 증후군, 갑상선 기능 저하증, 터너 증후군 등이 있다(대한비만학회, 2001; 이병두, 1996).

3. 학령기 아동 비만의 특징

학령기는 7세부터 사춘기 변화가 시작될 때까지로 초등학교 아동의 연령 7~12세에 해당한다. 학령기 아동은 일생을 통해서 신체적으로나 정신적으로 성장 발육하는 중요한 시기이다.

학령기 아동의 비만의 특징은 지방세포의 수와 크기의 증가에 있다. 성인 비만의 경우는 지방세포 비대형이 많으나 아동기 비만은 지방세포 증식형이 많다. 지방 세포의 수나 크기는 유년기 동안 증가하다가 청년기에 이르러 한도에 이르며, 성인이 되면 세포 수는 고정되고 크기만 증가한다. 따라서 사춘기 이전의 비만은 세포증식에 의해서이고, 성인의 비만은 세포비대에 의한 것이라고 할 수 있다.

지방세포수가 증가하는 시기는 탄생 전 3달, 탄생 후 1년, 사춘기(13세 전후),이며, 어린 시절에 증가된 지방세포수는 성인이 되어 체중 조절을 하여도 지방세포수에는 변함이 없고, 세포 크기만 변화하는 것이기 때문에 비만인 어린이는 성인이 되어도 비만이 될 확률이 높다(조근중, 1995). 또한 아동의 성장 속도에 맞추어 세포수의 증가도 일어나는데, 한 번 증식된 세포 수는 줄어들지 않는다는 것이 문제이다(김영설, 1990).

성장이 왕성한 소아기의 비만은 지방세포수가 증대되어 10~12세가 되면

성인의 수준까지 증대되며, 한번 증가한 지방세포수는 쉽게 소멸되지 않으므로 주의해야 한다고 보고하였다.(Sjostrom & Olsson, 1981) 또한 비만 아동에게서는 신체발육과 함께 생리적(physiologic) 문제들보다 더 심각한 형태인 자존감의 상실, 우울, 부정적 자기신체상 등과 같은 정신사회적(psychosocial) 문제들이 나타날 수 있는 중요한 시기라는 점에서 소아비만 예방의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

4. 학령기 아동의 비만 판정

1) 비만지수(Obesity Index)

비만지수(Obesity Index)법은 조사자의 체중을 신장이 동일한 집단의 평균 체중치(표준체중)와 비교하여 백분위율로 나타낸 것이다. 표준체중은 대한소아과학회에서 측정한 한국소아의 정상 발육치(2007)를 이용하여 계산하였고, 신장별 체중백분위의 50% percentile 값을 표준체중으로 하였다. 표준체중 수치는 나라에 따라 다르며 연차적으로 변동하는 성질을 갖는다는 결함을 갖고 있으나 신자별 체중에 의하는 판정법이 간편하기 때문에 각 국에서 널리 사용하고 있다(박중석, 2000).

$$\text{Obesity Index}(\%) = \frac{\text{실제체중} - \text{표준체중}}{\text{표준체중}} \times 100$$

판정기준은 계산된 비만지수(Obesity Index)가 ‘<-10% 미만은 저체중,

-10%~+10% 은 정상체중, 10%~20% 은 과체중, $\geq 20\%$ 이상은 비만'으로 판정한다.

2) 상대체중(relative weight, percent of ideal body weight ; PIBW)

상대체중은 조사 대상자의 실제 체중을 표준 체중과 비교한 백분율을 말한다.

$$\text{PIBW} = \text{실제체중(kg)} / \text{표준체중(kg)} \times 100$$

<표준체중 구하는 법>

- Broca 법1은 성인이 주로 사용한다.

$$\text{표준체중(kg)} = [\text{신장(cm)} - 100] \times 0.9$$

- Broca 법2

$$161\text{cm 이상인 경우} : \text{표준체중(kg)} = [\text{신장(cm)} - 100] \times 0.9$$

$$160\sim 150\text{cm 경우} : \text{표준체중(kg)} = [\text{신장(cm)} - 150] \div 2 + 50$$

$$150\text{cm 미만인 경우} : \text{표준체중(kg)} = [\text{신장(cm)} - 100]$$

상대체중의 판정기준은 <80 매우마름, 80~<90 마름 또는 체중부족, 90~<110 정상체중, 110~<120 체중과다, ≥ 120 이상을 비만으로 판정한다.

3) 체질량지수(Quetler's index, Body Mass Index ; BMI)

일반적으로 체질량지수(BMI)는 신장과 체중 측정치만으로 쉽게 계산할 수 있고 체지방량과도 높은 상관관계를 보이는 것으로 알려져 있기 때문에 가장 흔히 사용되고 있는 비만도 측정 및 비만 판정법이지만 동일한 체중이더라도 체형에 따라 지방조직의 양이나 분포양상에 차이가 있을 수 있고 지방조직과 체 지방조직을 구분할 수 없다는 제한점을 가지고 있다(강운주, 1997). 그럼에도 불구하고 체질량지수는 아동이나 청소년의 비만 측정 시 체지방을 근접하게 예측할 수 있는 간단하고 실용적인 지표여서 세계 여러 국가에서 가장 광범위하게 사용하고 있는 방법이다(박용우, 1998; N-F Chu, 2001; HC Geib, 2001; J J Reilly, 2002).

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

BMI의 판정기준은 성인의 경우, 대한비만학회에서는 <18.5 저체중, 18.5~22.9 정상, 23~24.9 과체중, 25~29.9 경도비만, 30~34.9 중정도 비만, ≥35 고도비만으로 판정한다. 하지만 WHO의 경우, 18.5-24.9 정상, 25-29.9 과체중, 30-34.9 경도비만, 35-39.9 중정도비만, ≥40 고도비만으로 우리나라보다 조금 더 높게 판정되게 있다.

BMI의 판정에 있어 아동 및 청소년은 대한소아과학회(2007)에서 연령별 체질량지수의 백분위수 기준에서 50-85백분위수 '정상', 85-95백분위수 '비만위험군', ≥95백분위수를 '비만'으로 판정한다.

4) 소아발육곡선지표(Child growth curve index)

대한소아과학회에서 신장과 체중에 의해 비만을 판정하는 곡선으로서 100(표준)-120% 정상, 120-130% 경도 비만, 130-150% 중등도 비만, 150% 이상이면 고도 비만으로 판정하는 방법이다(대한소아과학회, 2008).

5) 신체중실지수(Röhrer index)

Röhrer index는 신체의 충실도 즉 골격, 근육, 내장 등의 충실성과 영양 상태 등을 평가하기 위한 것으로서 신체충실도라고도 하며 과거 학교현장에서 많이 사용했다(대한일차의료학회, 1996; 송미경, 1999).

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

Röhrer index의 판정기준은, 156 이상은 고도비만, 156~140은 비만, 140~110은 정상, 109~92는 마름, 92 이하는 매우 마름으로 판정하거나, 신장 110~129cm에서는 180이상, 130~149cm에서는 170 이상, 150cm에서는 160 이상을 비만으로 판정한다.

6) 허리-엉덩이 둘레비(Waist Hip Ratio ; WHR)

허리-엉덩이 둘레비(WHR)는 체지방의 분포 특히 피하지방과 복강 내 지방의 분포를 잘 반영한다. 판정방법으로는 WHR의 값이 여장의 경우 0.85

이상, 남자의 경우 0.95 이상이면 복부비만이다.

$$\text{WHR} = \text{허리둘레 (cm)} / \text{엉덩이 둘레 (cm)}$$

7) 기타측정방법

위의 비만 판정 이외에도 기구를 이용한 판정법으로 캘리퍼 기구에 의한 피부두겹두께를 측정하는 방법으로 장비가 작고, 값싸고, 측정법이 간단하고, 정확히 측정하면 밀도법에 의한 측정치와도 상관관계가 높기 때문에 임상조사에서 간접적으로 체지방률을 산정하는 방법 중 가장 많이 쓰는 방법이다.

밀도법을 이용한 수중 체중 측정법, 용적 측정법이 있고, 전기 전도법을 이용한 생체전기 저항 측정법(BIA), 단층촬영법, 총 체수분량 측정법 등 많은 판정방법이 있다. 특히 단층촬영법의 경우 방사선에 노출된다는 점과 고가의 비용이 문제가 되고 있다(대한비만학회, 1995).

III. 연구 내용 및 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 서울특별시 구로구에 소재한 8개(D, G1, G2, S, Y, O, K, M) 초등학교 3학년 아동들을 대상으로 2008년 4월에서 5월까지 두 달간 실시하였고, 여아의 총 538명의 신체계측 및 혈액 분석, 설문조사, 24h-recall을 실시하여 538명 중 24h-recall에서 부실하게 기재한 설문을 제외하고 374명의 식이데이터의 자료를 분석하였다. 채혈은 2005년 생명윤리 및 안전에 관한 법률에 의거하여 혈액분석 연구에 동의하고 신체계측을 완료한 연구대상자로 선정하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 설문조사

가. 일반사항

설문지는 Table 1과 같은 문항으로 구성하였다.

Table 1. Contents of questionnaire for this study.

가족형태	가족력	한약 섭취	식사여부	간식 및 외식	기타사항
형제·자매	고혈압	복용여부	결식여부	간식여부	운동여부
가족 수	당뇨	섭취종류	결식이유	외식여부	오락시간
부모직업	고지혈증	체중증가여부		음식 간정도	TV시청
부모교육정도	협심증	섭취기간정도		튀김섭취횟수	월수입
	심근경색증	복용동기			
	중풍				
	암				

나. 24h-recall

조사 대상 아동의 평균섭취량은 24h-recall을 이용하여 주중 2일, 주말 1일로 섭취한 음식의 종류와 음식의 양과 식품의 구성을 부모 또는 보호자의 도움을 받아 작성하게 하였다. 그리고 훈련받은 전공자들로 하여금 작성해 온 섭취량을 면담을 통해 확인하였다. 그리고 섭취한 식품의 영양소 분석은 한국영양학회에서 개발한 영양관리프로그램(CAN program 3.0 전문가용)을 이용하여 3일을 평균 영양소별 함량과 식품 섭취량을 평가하였다.

2) 신체계측

각 대상자는 허리둘레(waist circumference, WC(cm))와 신장(height (cm)), 혈압(mmHg)을 측정하였다. 신장과 체중은 모두 직립자세로 신발을 벗은 상태에서 신장계와 체중계를 이용하였으며, 허리둘레는 수검자들이 속옷만을 입은 상태에서 허리를 노출시킨 채 배꼽 위 3cm 부위를 수평으로 하여 피부를 눌러지 않도록 측정하였다. 혈압은 수검자가 5분 이상 안정을 취한 뒤 팔 둘레에 따른 적절한 혈압대의 크기를 맞춰 수축기혈압(systolic blood pressure, SBP(mmHg))과 이완기 혈압(diastolic blood pressure, DBP(mmHg))을 측정하였다.

또한 신장과 체중을 이용하여 대상 아동의 비만판정은 비만지수(Obesity index), 신체충실지수(Röhrer index), 소아발육곡선지표(Child growth curve index), 체질량지수(Body mass index)를 이용하였다.

가. 비만지수(Obesity Index ; OI)

대상 아동의 비만판정은 대한소아과학회(2007)에서 발표한 한국 소아의

신장에 대한 표준체중을 이용하여 각 표준체중별로 Obesity index(%) = [비만도(%)=(실제체중(kg) - 표준체중(kg) / 표준체중(kg) × 100)] 를 계산하였고, >90% 저체중, 90-120%미만은 정상, ≥120%는 비만으로 정의하였다.

나. 신체충실지수(Röhrer index ; RI)

Röhrer index는 [뢰리지수 = 체중(kg) / 신장(cm)³ × 10⁷] 로 계산하여, 156이상은 고도비만, 156-140은 비만, 140-110은 정상, 109-92는 마름, 92이하는 매우마름으로 판정되고 있으나, 본 연구에서는 140 이상 비만, 140-110은 정상, 109이하는 저체중으로 정의하였다.

다. 소아발육곡선지표(Child growth curve index ; GCI)

소아발육곡선지표<부록1>는 대한소아과학회(2008)에서 발표한 신장과 체중에 의한 비만도 그래프에서 가로축은 신장(cm), 세로축은 체중(kg)으로 신장과 체중이 만나는 지점에 해당되는 영역이 120%미만은 표준, 120-130% 정도 비만, 139-150% 중등도 비만, 150% 이상은 고도비만으로 판정되고 있으나, 본 연구에서는 <100(표준)%, 100(표준)—120%, ≥120%이상으로 정의하였다.

라. 체질량지수(Quetler's index, Body Mass Index ; BMI)

BMI의 판정에 있어 체중(kg) / 신장(m)²으로 계산하여 아동 및 청소년은 대한소아과학회(2007)에서 연령별 체질량지수의 백분위수 기준에서 <85백분위수, 85-95백분위수, ≥95백분위수 이상으로 정의하였다<부록2>.

3) 혈액검사

혈액은 12시간 이상 공복 상태로 유지하게 한 후 생화학적 검사를 위하여 채혈하였다. 혈장분리를 위해 EDTA tube 얻은 전혈은 3000rpm에서 15분간 원심 분리하여 수집하였고, 분석 전까지는 -80℃에서 냉동 보관하였다.

본 연구에 이용된 검사시행항목은 지질관련 인자인 총 콜레스테롤(Total cholesterol, TC)과 중성지방(Triglyceride, TG), HDL-c(High density lipoprotein cholesterol, HDL)은 효소법에 의하여 각각의 측정용 kit를 이용하여 비색 정량하였으며 생화학분석기를 이용하였다(Hitachi 747).

공복 시 혈중 인슐린 농도는 ELCIA(electrochemiluminescence immunoassay), 방법을 이용하여 측정하였다. HOMA-IR(homeostasis model assessment of insulin resistance)은 $[HOMA-IR = \text{공복 시 혈당}(\text{mmol}/\ell)/22.5 \times \text{인슐린}(\mu\text{U}/\text{m}\ell)]$ 공식을 이용하여 계산하였다(Matthewa 등, 1985). 그리고 LDL-c(Low density lipoprotein cholesterol, LDL)은 $[LDL-c = \text{총 콜레스테롤} - (\text{HDL-콜레스테롤}) - (\text{중성지방}/5)]$ 공식을 이용하여 계산하였다(Friedwald & Gotto, 2000).

3. 통계처리

모든 결과의 분석은 SPSS program(version 12.0)을 이용하여 전산 통계 처리를 하였으며 자료의 분석을 위하여 사용한 통계적인 방법은 다음과 같다.

비만지표에 따라 그룹별 3군으로 분류하여 신체계측, 혈액 분석, 영양소

섭취량은 평균±표준편차로 제시하였고, 각 영양소들은 열량으로 보정하여 이용하였다. 그리고 각 군별 비교는 ANOVA test 후, 사후 검정으로 Duncan's Multiple Range Test로 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다. 그리고 대상자들의 일반사항 등은 빈도와 백분율로 제시하였고, 각 변수들 간의 연관성은 교차분석을 이용한 χ^2 -test를 이용하여 검증하였으며, 마지막으로 각 변수들 간에 상관관계는 Pearson's correlation coefficients로 분석하였다.

IV. 연구 결과 및 고찰

1. 비만판정 분류법에 따른 소아 비만을 조사

아동기의 비만을 상승은 세계적인 추세이나 어떤 평가 방법을 사용하였느냐에 따라 또는 각 국가, 지역사회에 따라 비만이 조금씩 다르게 나타난다. 최근 비만율 상승이 이제 더 이상 서구 몇 나라만의 문제가 아니라 아시아, 아프리카, 등의 국가에도 심각한 문제가 되고 있다.

미국의 체질량지수 백분위 85% 이상의 비만아동은 1963년~1991년 사이에 남자아동은 15.1%에서 21.7%로, 여자아동은 15.2%에서 21.25%로 증가하였다(Troiano RP et al, 1995). 최근 아시아권인 타이완의 학동기 아동의 1980년~1994년 사이의 비만율의 증가 역시 괄목할 만한 증가추세를 보여 주며 남자아동은 12.4%에서 16.45%로 여자아동은 10.15%에서 11.10%로 증가하였고 특히 모든 연령층의 남자아동에게서 비만도 증가가 더 두드러졌으며, 여자아동은 연령이 증가할수록 증가하는 추세였다(N-F Chu, 2001). 일본은 1974~1993년 사이 20년간의 6~14세의 120% 이상의 비만아는 5%에서 10%로 고도비만아는 1%에서 2%로 2배가량 증가했다(Kotani k et al, 1997). 이런 결과들은 비만이 이제 더 이상 서구 몇 나라의 문제가 아니라는 것을 보여준다.

우리나라도 과거 1970년대에는 초등학교 아동의 비만 발생률이 2~3% 정도였으나 1992년 서울시의 초등학교 아동의 비만율은 남자아동이 17.53%이고 여자 아동은 12.06%이었으며, 초등학교, 중학교에서는 남자아동의 비만율이 높았으나 고등학교에서는 여자의 비만율이 더 높았다. 또한 초등학교 6학년 시기인 11세에서 비만아동의 분포가 19.38%로 가장 높은

빈도였다(문형남 등, 1992). 강윤주(1996)의 연구에서는 초등학교 남자아동은 23.0%, 여자아동은 15.55%였다.

최근 비만 이환율은 주로 남자 초등학생 중심으로 현저하게 증가되고 있으나, 여자 초등학생도 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 측정방법이 다르고, 판정기준에 따라, 대상 지역에 따라 아동의 비만율의 차이가 있지만 아동 비만율이 과거에 비해 빠르게 증가하고 있으며 더욱 이른 시기에 나타나는 것을 알 수 있었다. 소아비만의 6년간의 추적 관찰 연구에서 여자 아동의 경우, 비만율의 변화는 7세에 정상이었던 여아의 3.1%에서 12세 때 비만으로 관찰되었고, 경도 비만아의 47%, 중등도 비만아의 56.3%가 6년 후 비만으로 관찰되었다(김은영 등, 2001). 그리고 주은정(2001)등의 비만지표별 비만도 연구에서 비만 지표별로 비만 판정에 따라 차이가 있다고 보고하였다.

따라서 본 연구에서도 비만지표에 따라 비만 이환율에서 차이를 보였다. 연구 대상자들은 초등학교 3학년의 여자 아동으로서 비만을 판정하는 기준에 따라 비만율은 Fig 1과 같았다. OI에 따라 비만을 판정 한 결과 저체중 87명(16.2%), 정상 400명(74.3%), 비만 51명(9.5%)에 해당하였고, RI에 의해 비만을 판정한 결과, 저체중 50명(9.3%), 정상 359명(66.7%), 비만 129명(24.0%)이었다. GCI 판정기준에 따라 비만을 판정하여 분류한 결과, 100%이하 250명(46.5%), 100-120% 218명(40.5%), 120%이상 70명(13.0%)로 나타났다. 또한 BMI는 <85백분위수 미만에서 444명(82.5%), 85-95백분위수에서 64명(11.9%). ≥95백분위수 이상에서 30명(5.6%)로 비만판정에 따라 비만율의 차이가 나타났다. 비만율은 RI에서 가장 높았고, OI로 판정하였을 때 비만아동의 비율이 가장 낮게 조사되었다. 그리고 정상아동은 OI로 판정했을 때 가장 높게 나타났으며, GCI에서 가장 낮게 조사되었

다. 저체중의 경우, RI에서 가장 낮았으며, GCI에서 저체중 아동의 비율이 가장 높게 나타났다. 이와 같이 본 연구에서도 비만을 판정하는 기준에 따라 차이가 나타났으며, 주은정(2001) 등의 연구와 같이 RI로 비만판정을 하였을 때, 다른 비만판정 기준보다 가장 높은 비만율을 보였다.

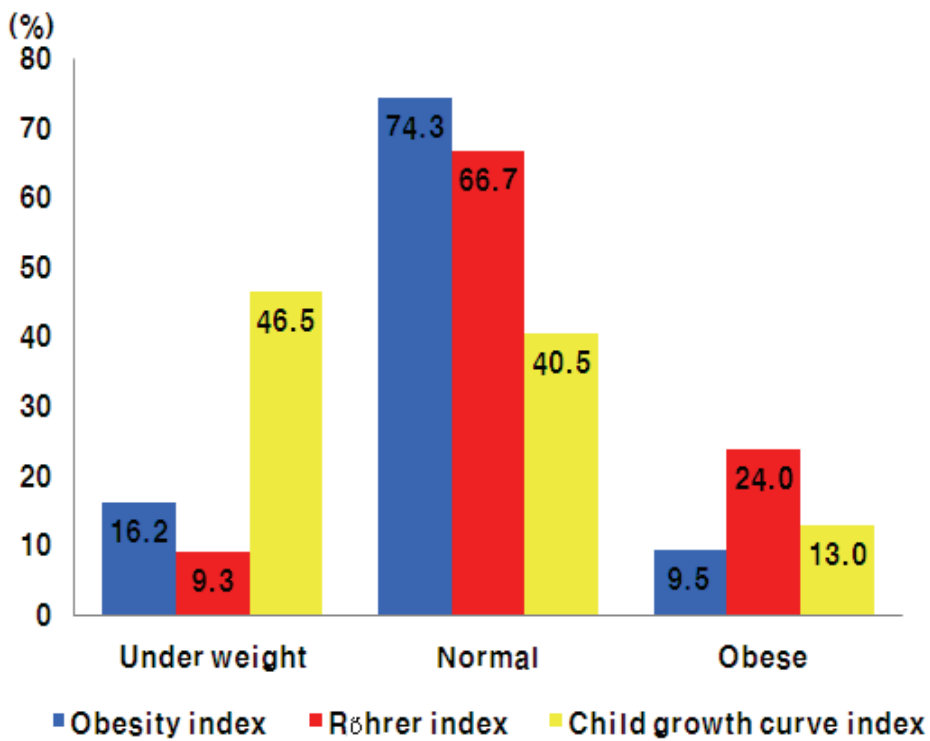


Fig 1. Subjects distribution in the degree of obesity according to obesity classification.

Obesity index = (실체체중-표준체중/ 표준체중) × 100, Röhrer index = 체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷, Child growth curve index; 대한소아과학회(2008).

2. 비만판정 분류법에 따른 일반사항

1) 비만판정 분류법에 따른 출생 시 체중 및 부모의 BMI

가. 출생 시 체중 및 부모의 BMI

연구 대상자들의 출생 시 체중과 부모의 BMI는 Table 2와 같다. 대상자들의 출생 시 체중의 평균은 $3.2\pm 0.4\text{kg}$ 이었다. OI로 비만판정을 한 결과, 저체중 $3.2\pm 0.4\text{kg}$, 정상 $3.2\pm 0.4\text{kg}$, 비만 $3.5\pm 0.5\text{kg}$ 으로 비만아동이 출생 시 체중이 가장 높게 나타났으며, 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). RI와 GCI로 판정한 결과에서도 비만 아동이 $3.4\pm 0.5\text{kg}$, $3.3\pm 0.5\text{kg}$ 으로 가장 높게 나타났으나, OI로 판정한 아동들과는 달리 유의적이지 않았다. BMI는 <85백분위수 미만에서 $3.2\pm 0.4\text{kg}$ 으로 가장 낮게 나타났고, 비만위험군인 85-95백분위수에서 $3.3\pm 0.4\text{kg}$, 비만군 ≥ 95 백분위수 이상에서 $3.6\pm 0.5\text{kg}$ 으로 가장 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p<0.01$). Christian W et al(2002), 이진복(2000), 이경혜(2001)의 연구에서는 비만도별로 출생 시 체중과 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 출생 시 아동의 체중이 아동기나 성인비만을 예견해준다는 연구 결과도 있었는데 J Eriksson(2001)의 연구에서는 출생 시 체중과 성인기 비만과 관련성이 남자에게서만 의미가 있다고 하였다. 이러한 연구결과는 관련이 있다는 결과와 관련이 없다는 결과가 공존하고 있는데 본 연구에서와 같이 비만판정 분류법의 기준에 따라 결과에 차이가 난 것으로 생각된다.

연구대상자들의 아버지 평균 연령은 41.5 ± 3.4 세로 아버지의 키와 체중을 조사하여 BMI를 구하였다. 아버지의 BMI의 경우 OI, RI, GCI로 판정된 판정법에서 자녀가 비만일수록 아버지의 BMI가 높았으며, 유의적인 차이를

보였다($p < 0.05$). 그리고 비만아동의 아버지 BMI는 대한비만학회기준(2007)으로 ‘과체중’에 속하였다. 대상자들을 BMI로 비만판정 결과에서는 비만위험아동과 비만한 아동의 아버지의 BMI가 다른 비만판정과 마찬가지로 ‘과체중’에 속하였지만 유의적인 차이를 보이지 않아 다른 비만판정법과는 다른 양상을 보였다.

어머니의 평균 연령은 38.9 ± 3.3 세로 어머니의 키와 체중을 조사하여 BMI를 구하였다. OI와 RI 비만판정법에서 자녀가 비만일수록 어머니의 키가 작게 조사되었고, 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 다른 판정에서도 유의적인 차이는 없었지만, 아동이 비만할수록 어머니의 키가 작게 나타났다. 어머니의 BMI는 비만아동군에서 가장 높게 나타났지만, 대한비만학회기준(2007)으로 ‘정상’에 속하였다. 그리고 아버지와 어머니의 BMI에서 아동이 비만할수록 증가하였으나, 유의적인 차이가 없었다. 반면에 다른 판정법에서는 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.01$). 이는 이창연(1994)의 소아 비만의 위험인자와 비만한 자녀를 가진 부모에 대한 연구에서 부모의 체질량 지수가 정상군보다 비만군에서 유의하게 높았다는 연구 결과와 강운주(1995)와 정충일(2003)의 소아비만과 부모 비만과의 관련성을 보는 연구에서 어머니의 체질량 지수와 체중이 소아의 비만 군에서 높았다는 결과와 같이 자녀의 비만여부는 부모의 비만과 관련성이 있음을 나타내고 있다.

나. 출생 시 체중 및 부모 BMI의 상관관계

본 대상자들의 비만판정과 출생 시 체중 및 부모 BMI의 상관관계는 Table 3과 같다. 아동의 출생 시 무게와 OI($r^2=0.154$), RI($r^2=0.135$), BMI($r^2=0.217$), WC($r^2=0.212$)에서 유의적인 양의 상관성을 나타냈고, 이는 RI 비만도와 유의적인 차이가 없었음에도 출생 시 체중과 관련성을 나

타났다. 아버지의 체중은 BMI($r^2=0.166$), WC($r^2=0.178$)로 양의 상관성을 나타냈다. 어머니의 경우, 신장에서 OI($r^2=-0.163$), RI($r^2=-0.171$)로 음의 상관성이 나타났으며, 아버지의 BMI와 어머니의 BMI에서 OI, RI, BMI, WC와 유의적인 양의 상관성이 나타났다. 이러한 결과는 어머니의 키가 작을수록 아동이 비만하고, 아버지의 BMI와 어머니의 BMI에 따라 아동이 비만하다는 결과와 일치하였다. Table 2의 대상자 BMI 비만관정에서 아버지, 어머니의 체중과 BMI는 유의적이지 않았으나, 높은 상관성을 보였다.

이와 같이 비만아동은 아동의 출생 시 체중 뿐 만 아니라 부모의 신체적 특성과 높은 관련성을 확인하였다.

Table 2. The birth weight and their the parent's BMI by four obesity classification.

Obesity index	Under weight (n=55)	Normal (n=265)	Obese (n=30)	Total (n=350)	p-value ²⁾
Birth weight(kg)	3.2±0.4 ^{a1)}	3.2±0.4 ^a	3.5±0.5 ^b	3.2±0.4	** ³⁾
Father age(yrs)	41.5±3.1	41.4±3.5	41.5±4.0	41.5±3.4	NS ⁴⁾
Height(cm)	173.0±4.6	172.9±4.2	172.8±4.8	172.9±4.3	NS
weight(kg)	67.8±8.0 ^a	70.9±8.7 ^{ab}	71.7±7.5 ^b	70.5±8.5	*
BMI(kg/m ²)	22.6±2.2 ^a	23.7±2.5 ^b	24.0±1.9 ^b	23.5±2.5	**
Mother age(yrs)	38.5±3.4	39.0±3.3	39.1±3.2	38.9±3.3	NS
Height(cm)	161.4±4.7 ^b	160.3±4.5 ^{ab}	158.9±4.2 ^a	160.3±4.5	*
weight(kg)	53.8±5.6 ^a	55.7±7.0 ^{ab}	57.6±6.4 ^b	55.6±6.8	*
BMI(kg/m ²)	20.6±2.0 ^a	21.7±2.6 ^b	22.8±2.7 ^c	21.6±2.5	**
Röhrer index	Under weight (n=31)	Normal (n=234)	Obese (n=85)	Total (n=350)	p-value
Birth weight(kg)	3.2±0.3	3.2±0.4	3.3±0.5	3.2±0.4	NS
Father age(yrs)	41.0±2.4	41.5±3.4	41.4±3.8	41.5±3.4	NS
Height(cm)	173.7±4.4	173.0±4.4	172.5±3.8	172.9±4.3	NS
weight(kg)	68.1±8.4 ^a	70.4±8.8 ^{ab}	71.6±7.7 ^b	70.5±8.5	NS
BMI(kg/m ²)	22.5±2.3 ^a	23.5±2.5 ^b	24.0±2.3 ^b	23.5±2.5	*
Mother age(yrs)	38.1±2.6	39.0±3.3	39.2±3.4	38.9±3.3	NS
Height(cm)	161.3±5.4 ^b	160.6±4.3 ^{ab}	159.4±4.7 ^a	160.3±4.5	NS
weight(kg)	53.2±5.4 ^a	55.6±6.9 ^{ab}	56.5±6.8 ^b	55.6±6.8	NS
BMI(kg/m ²)	20.5±2.1 ^a	21.6±2.5 ^b	22.3±2.7 ^b	21.6±2.5	**
Child growth curve index	<100% (n=165)	100~120% (n=139)	≥120% (n=46)	Total (n=350)	p-value
Birth weight(kg)	3.2±0.4 ^a	3.2±0.4 ^{ab}	3.4±0.5 ^b	3.2±0.4	NS
Father age(yrs)	41.4±3.2	41.5±3.4	41.4±4.2	41.5±3.4	NS
Height(cm)	173.0±4.4	173.0±4.3	172.7±4.2	172.9±4.3	NS
weight(kg)	69.7±8.9 ^a	70.6±8.2 ^{ab}	72.9±7.6 ^b	70.5±8.5	NS
BMI(kg/m ²)	23.3±2.6 ^a	23.6±2.3 ^a	24.4±2.3 ^b	23.5±2.5	*
Mother age(yrs)	38.9±3.2	38.9±3.2	39.2±3.7	38.9±3.3	NS
Height(cm)	161.1±4.1 ^b	160.1±4.8 ^b	158.3±4.6 ^a	160.3±4.5	**
weight(kg)	54.7±5.9	56.5±7.7	56.0±6.7	55.6±6.8	NS
BMI(kg/m ²)	21.1±2.1 ^a	22.1±2.8 ^b	22.4±2.8 ^b	21.6±2.5	**
Body mass index	<85th (n=444)	85-95th (n=64)	≥95th (n=30)	Total (n=538)	p-value
Birth weight(kg)	3.2±0.4 ^a	3.3±0.4 ^a	3.6±0.5 ^b	3.2±0.4	**
Father age(yrs)	41.4±3.3	41.9±3.9	41.5±4.3	41.5±3.4	NS
Height(cm)	172.9±4.4	172.4±3.5	174.1±5.0	172.9±4.3	NS
weight(kg)	70.0±8.7	72.6±7.6	72.8±7.1	70.5±8.5	NS
BMI(kg/m ²)	23.4±2.5	24.4±2.5	24.0±1.5	23.5±2.5	NS
Mother age(yrs)	38.9±3.3	39.0±3.5	39.4±3.6	38.9±3.3	NS
Height(cm)	160.6±4.5	159.5±4.4	158.4±5.5	160.3±4.5	NS
weight(kg)	55.4±6.9	56.4±6.2	56.3±6.9	55.6±6.8	NS
BMI(kg/m ²)	21.5±2.5	22.3±2.7	22.5±2.7	21.6±2.5	NS

1) Mean ± SD, 2) Significance as determined by ANOVA, 3): Significance at p<0.05, **: Significance at p< 0.01, 4) NS : No significance, Obesity index = 실제체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100, Röhrer index = 체중(kg)/신장(cm)³×10⁷, Body mass index(BMI)=체중(kg)/신장(m)².

Table 3. Correlation coefficients between four obesity classification and birth weight and parent's BMI of subjects.

	Obesity index(%)	Röhrer index	BMI	WC
Birth weight(kg)	0.154**	0.135*	0.217**	0.212**
Father age(yrs)	0.04	0.036	0.039	0.008
Height(cm)	-0.013	-0.031	0.066	0.089
weight(kg)	0.101	0.092	0.169**	0.178**
BMI(kg/m ²)	0.125*	0.122*	0.166**	0.165**
Mother age(yrs)	0.078	0.07	0.07	0.024
Height(cm)	-0.163**	-0.171**	-0.078	0.037
weight(kg)	0.117*	0.122*	0.144**	0.121*
BMI(kg/m ²)	0.206**	0.215**	0.193**	0.113*

Pearson's correlation coefficient

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

Obesity index=실체체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg) $\times 100$, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ $\times 10^7$, Body mass index(BMI)=체중(kg)/신장(m)², WC; Waist Circumference, TC; Total Cholesterol, TG; Triglyceride, HDL; High-density lipoprotein, LDL; Low-density lipoprotein. FBS; Fasting blood sugar, HOMA-IR; Homeostasis model assessment of insulin resistance [공복 시 혈당(mmol/ ℓ) / 22.5 \times 인슐린(μ U/ml)] .

2) 비만판정 분류법에 따른 가족형태, 부모의 직업 및 교육정도

조사대상자들의 가족형태, 부모의 직업 및 교육정도는 Table 4와 같다. 조사대상자의 형제와 자매의 수는 68.8%로 2명이 가장 높게 나타났으며, 자신이 장녀라고 대답한 아동이 61.2%로 가장 높게 조사되었다. 본 연구의 대상자들은 형제수와 비만과의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 하지만, Jacoby(1975)등은 형제가 없는 어린이의 비만 이환율은 19.4%인데 비해 형제가 1명 있는 경우는 13.4%, 2-3명인 경우는 8.2%, 4명 이상인 경우는 8.8%가 비만으로 나타나 형제수가 많아질수록 비만 이환율이 낮았다고 보고하였으며, Ravelli와 Belmont(1979)의 연구에서도 같은 결과를 보고하였다.

현재 같이 살고 있는 가족 혹은 사람들을 조사하는 항목에서 RI(Table 4-b)와 GCI(Table 4-c)로 판정된 외할머니와 함께 살고 있는 경우가 많았다($p < 0.05$).

부모의 직업에서 아버지의 직업은 55.6% '전문직, 관리직'이 가장 많았고, 어머니는 57.4%로 '군인, 주부, 실직'이 가장 많았다. 비만한 아동의 아버지와 어머니의 직업 또한 '전문직, 관리직', '군인, 주부, 실직'이 가장 높게 나타났다. 부모의 교육정도에서 아버지의 학력이 고졸이 60.1%, 어머니의 학력이 중졸 50.7%로 가장 높게 나타났으며, GCI(Table 4-c)로 판정된 비만아동의 어머니의 학력이 낮아 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.05$). 이원희(1988)등은 어머니의 학력이 높을수록 수입이 많아 자녀의 간식횟수에 영향을 미친다고 하였으며, 이미숙과 모수미(1976)의 연구에서 부모의 교육 수준이 높을수록 어린이에 대한 관심이 높았으며, 음식을 보상의 수단으로 이용하는 경향이 있어 체중과다 및 비만아가 많았다고 결론지었다. 반면에 본

연구에서는 비만한 아동의 어머니의 학력이 '중졸'에서 가장 높게 나타났으며, 비만한 아동의 어머니의 직업은 군인, 주부, 실직에서 가장 높게 나타나 다른 연구와의 차이를 보였다.

Table 4. The family types, parental occupation and degree of their education by four obesity classification.
4-a) Obesity index

Variables	Obesity index ¹⁾					p-value ³⁾	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
형제 자매 수 & 몇 번째 아이	형제 자매 수	1명	8(14.5) ²⁾	38(14.2)	5(16.1)	51(14.4)	NS ⁴⁾
		2명	40(72.7)	181(67.8)	22(71.0)	243(68.8)	
		3명	6(10.9)	44(16.5)	3(9.7)	53(15.0)	
		4명	1(1.8)	2(0.7)	1(3.2)	4(1.1)	
		5명	0(0.0)	2(0.7)	0(0.0)	2(0.6)	
몇 번째 아이	몇 번째 아이	첫째	36(65.5)	159(59.6)	21(67.7)	216(61.2)	NS
		둘째	17(3.9)	95(35.6)	9(29.0)	121(34.3)	
		셋째	2(3.6)	13(4.9)	1(3.2)	16(4.5)	
아버지	아버지	예	53(96.4)	260(97.4)	31(100.0)	344(97.5)	NS
		아니오	2(3.6)	7(2.6)	0(0.0)	9(2.5)	
어머니	어머니	예	54(98.2)	264(98.9)	31(100.0)	349(98.9)	NS
		아니오	1(1.8)	3(1.1)	0(0.0)	4(1.1)	
친할아버지	친할아버지	예	1(1.8)	12(4.5)	2(6.5)	15(4.2)	NS
		아니오	54(98.2)	255(95.5)	29(93.5)	338(95.8)	
친할머니	친할머니	예	2(3.6)	19(7.1)	2(6.5)	23(6.5)	NS
		아니오	53(96.4)	248(92.9)	29(93.5)	330(93.5)	
외할아버지	외할아버지	예	0(0.0)	2(0.7)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	55(100.0)	265(99.3)	31(100.0)	351(99.4)	
외할머니	외할머니	예	2(3.6)	6(2.2)	2(6.5)	10(2.8)	NS
		아니오	53(96.4)	261(97.8)	29(93.5)	343(97.2)	
남자형제	남자형제	예	9(16.4)	47(17.6)	7(22.6)	63(17.8)	NS
		아니오	46(83.6)	220(82.4)	24(77.4)	290(82.2)	
여자형제	여자형제	예	9(16.4)	49(18.4)	6(19.4)	64(18.1)	NS
		아니오	46(83.6)	218(81.6)	25(80.6)	289(81.9)	
기타	기타	예	10(18.2)	44(16.5)	5(16.1)	59(16.7)	NS
		아니오	45(81.8)	223(83.5)	26(83.9)	294(83.3)	
부모의 직업	아버지	전문직, 관리직	33(61.1)	141(54.9)	15(51.7)	189(55.6)	NS
		판매직, 서비스직	4(7.4)	25(9.7)	4(13.8)	33(9.7)	
		생산직, 노무직	0(0.0)	17(6.6)	3(10.3)	20(5.9)	
		자영업	16(29.6)	70(27.2)	7(24.1)	93(27.4)	
		군인, 주부, 실직	1(1.9)	4(1.6)	0(0.0)	5(1.5)	
	어머니	전문직, 관리직	13(24.1)	54(21.1)	6(21.4)	73(21.6)	NS
		판매직, 서비스직	4(7.4)	27(10.5)	4(14.3)	35(10.4)	
		생산직, 노무직	2(3.7)	7(2.7)	0(0.0)	9(2.7)	
		자영업	4(7.4)	20(7.8)	3(10.7)	27(8.0)	
		군인, 주부, 실직	31(57.4)	148(57.8)	15(53.6)	194(57.4)	
부모의 교육 정도	아버지	중졸	17(30.9)	82(31.8)	8(26.7)	107(31.2)	NS
		고졸	29(52.7)	160(62.0)	17(56.7)	206(60.1)	
	대졸	9(16.4)	16(6.2)	5(16.7)	30(8.7)		
	어머니	중졸	21(38.9)	137(52.9)	16(53.3)	174(50.7)	
고졸		32(59.3)	113(43.6)	12(40.0)	157(45.8)		
대졸	1(1.9)	9(3.5)	2(6.7)	12(3.5)			

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

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

4-b) Röhrer index

Variables	Röhrer index ¹⁾					p ⁻³⁾ value	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
형제 자매 수 & 몇 번째 아이	형제 자매 수	1명	3(9.7) ²⁾	35(14.8)	13(15.1)	51(14.4)	NS ⁴⁾
		2명	22(71.0)	159(67.4)	62(72.1)	243(68.8)	
		3명	5(16.1)	38(16.1)	10(11.6)	53(15.0)	
		4명	1(3.2)	2(0.8)	1(1.2)	4(1.1)	
		5명	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	
	몇 번째 아이	첫째	19(61.3)	142(60.2)	55(64.0)	216(61.2)	NS
	둘째	10(32.3)	83(35.2)	28(32.6)	121(34.3)		
	셋째	2(6.5)	11(4.7)	3(3.5)	16(4.5)		
같이 살고 있는 가족	아버지	예	31(100.0)	229(97.0)	84(97.7)	344(97.5)	NS
		아니오	0(0.0)	7(3.0)	2(2.3)	9(2.5)	
	어머니	예	31(100.0)	233(98.7)	85(98.8)	349(98.9)	NS
		아니오	0(0.0)	3(1.3)	1(1.2)	4(1.1)	
	친할아버지	예	1(3.2)	8(3.4)	6(7.0)	15(4.2)	NS
		아니오	30(96.8)	228(96.6)	80(93.0)	338(95.8)	
	친할머니	예	2(6.5)	15(6.4)	6(7.0)	23(6.5)	NS
		아니오	29(93.5)	221(93.6)	80(93.0)	330(93.5)	
	외할아버지	예	0(0.0)	1(0.4)	1(1.2)	2(0.6)	NS
		아니오	31(100.0)	235(99.6)	85(98.8)	351(99.4)	
	외할머니	예	2(6.5)	3(1.3)	5(5.8)	10(2.8)	* ⁵⁾
		아니오	29(93.5)	233(98.7)	81(94.2)	343(97.2)	
	남자형제	예	4(12.9)	41(17.4)	18(20.9)	63(17.8)	NS
		아니오	27(87.1)	195(82.6)	68(79.1)	290(82.2)	
여자형제	예	6(19.4)	41(17.4)	17(19.8)	64(18.1)	NS	
	아니오	25(80.6)	195(82.6)	69(80.2)	289(81.9)		
기타	예	7(22.6)	37(15.7)	16(17.4)	59(16.7)	NS	
	아니오	24(77.4)	199(84.3)	71(82.6)	294(83.3)		
부모의 직업	아버지	전문직, 관리직	19(63.3)	124(54.1)	46(56.8)	189(55.6)	NS
		판매직, 서비스직	2(6.7)	22(9.6)	9(11.1)	33(9.7)	
		생산직, 노무직	0(0.0)	11(4.8)	9(11.1)	20(5.9)	
		자영업	8(26.7)	68(29.7)	17(21.0)	93(27.4)	
	어머니	군인, 주부, 실직	1(3.3)	4(1.7)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		전문직, 관리직	6(19.4)	53(23.1)	14(17.9)	73(21.6)	
		판매직, 서비스직	3(9.7)	23(10.0)	9(11.5)	35(10.4)	
		생산직, 노무직	1(3.2)	7(3.1)	1(1.3)	9(2.7)	
교육정도	아버지	자영업	2(6.5)	18(7.9)	7(9.0)	27(8.0)	NS
		군인, 주부, 실직	19(61.3)	128(55.9)	47(60.3)	194(57.4)	
		중졸	7(22.6)	74(32.2)	26(31.7)	107(31.2)	
		고졸	20(64.5)	141(61.3)	45(54.9)	206(60.1)	
교육정도	어머니	대졸	4(12.9)	15(6.5)	11(13.4)	30(8.7)	NS
		중졸	11(35.5)	118(51.1)	45(55.6)	174(50.7)	
		고졸	19(61.3)	106(45.9)	32(39.5)	157(45.8)	
		대졸	1(3.2)	7(3.0)	4(4.9)	12(3.5)	

1) Röhrer index = 체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷ 2) N(%)
 3) Significance as determined by χ^2 -test 4) NS : No significance
 5) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

4-c) Child growth curve index

Variables		Child growth curve index ¹⁾				Total	p ⁻³⁾ value
		Items	<100%	100-120%	≥ 120%		
형제 자매 수 & 몇 번째 아이	형제 자매 수	1명	22(13.2) ²⁾	22(15.8)	7(14.9)	51(14.4)	NS ⁴⁾
		2명	115(68.9)	96(69.1)	32(68.1)	243(68.8)	
		3명	26(15.6)	20(14.4)	7(14.9)	53(15.0)	
		4명	2(1.2)	1(0.7)	1(2.1)	4(1.1)	
		5명	2(1.2)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	
	몇 번째 아이	첫째	101(60.5)	84(60.4)	31(66.0)	216(61.2)	NS
		둘째	56(33.5)	50(36.0)	15(31.9)	121(34.3)	
		셋째	10(6.0)	5(3.6)	1(2.1)	16(4.5)	
		예	163(97.6)	135(97.1)	46(97.9)	344(97.5)	
아빠	4(2.4)	4(2.9)	1(2.1)	9(2.5)			
어머니	예	165(98.8)	138(99.3)	46(97.9)	349(98.9)	NS	
	아니오	2(1.2)	1(0.7)	1(2.1)	4(1.1)		
같이 살고 있는 가족	친할아버지	예	6(3.6)	6(4.3)	3(6.4)	15(4.2)	NS
		아니오	161(96.4)	133(95.7)	44(93.6)	338(95.8)	
	친할머니	예	10(6.0)	10(7.2)	3(6.4)	23(6.5)	NS
		아니오	157(94.0)	129(92.8)	44(93.6)	330(93.5)	
	외할아버지	예	0(0.0)	2(1.4)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	167(100.0)	137(98.6)	47(100.0)	351(99.4)	
	외할머니	예	3(1.8)	3(2.2)	4(8.5)	10(2.8)	*
		아니오	164(98.2)	136(97.8)	43(91.5)	343(97.2)	
	남자형제	예	32(19.2)	21(15.1)	10(21.3)	63(17.8)	NS
		아니오	135(80.8)	118(84.9)	37(78.7)	290(82.2)	
여자형제	예	25(15.0)	28(20.1)	11(23.4)	64(18.1)	NS	
	아니오	142(85.0)	111(79.9)	36(76.6)	289(81.9)		
기타	예	34(20.4)	17(12.2)	8(17.0)	59(16.7)	NS	
	아니오	133(79.6)	122(87.8)	39(83.0)	294(83.3)		
부모의 직업	아버지	전문직, 관리직	90(55.6)	74(55.6)	25(55.6)	189(55.6)	NS
		판매직, 서비스직	17(10.5)	10(7.5)	6(13.3)	33(9.7)	
		생산직, 노무직	6(3.7)	9(6.8)	5(11.1)	20(5.9)	
		자영업	46(28.4)	38(28.6)	9(20.0)	93(27.4)	
		군인, 주부, 실직	3(1.9)	2(1.5)	0(0.0)	5(1.5)	
	어머니	전문직, 관리직	36(22.1)	28(21.4)	9(20.5)	73(21.6)	NS
		판매직, 서비스직	19(11.7)	11(8.4)	5(11.4)	35(10.4)	
		생산직, 노무직	4(2.5)	4(3.1)	1(2.3)	9(2.7)	
		자영업	12(7.4)	11(8.4)	4(9.1)	27(8.0)	
		군인, 주부, 실직	92(56.4)	77(58.8)	25(56.8)	194(57.4)	
부모의 교육정도	아버지	중졸	45(27.6)	47(35.1)	15(32.6)	107(31.2)	NS
		고졸	104(63.8)	78(58.2)	24(52.2)	206(60.1)	
		대졸	14(8.6)	9(6.7)	7(15.2)	30(8.7)	
	어머니	중졸	70(42.9)	78(57.8)	26(57.8)	174(50.7)	*
		고졸	89(54.6)	52(38.5)	16(35.6)	157(45.8)	
		대졸	4(2.5)	5(3.7)	3(6.7)	12(3.5)	

1) 대한소아과학회(2008)

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

4-d) Body mass index

Variables		Body mass index ¹⁾					p ⁻³⁾ value	
		Items	<85th	85-95th	≥ 95th	Total		
형제 자매 수 & 몇 번째 아이	형제 자매 수	1명	41(14.1) ²⁾	8(19.0)	2(10.0)	51(14.4)	NS ⁴⁾	
		2명	201(69.1)	27(64.3)	15(75.0)	243(68.8)		
		3명	44(15.1)	6(14.3)	3(15.0)	53(15.0)		
		4명	3(1.0)	1(2.4)	0(0.0)	4(1.1)		
		5명	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)		
	몇 번째 아이	몇 번째 아이	첫째	177(60.8)	27(64.3)	12(60.0)	216(61.2)	NS
			둘째	100(34.4)	14(33.3)	7(35.0)	121(34.3)	
셋째			14(4.8)	1(2.4)	1(5.0)	16(4.5)		
같이 살고 있는 가족	아버지	예	283(97.3)	41(97.6)	20(100.0)	344(97.5)	NS	
		아니오	8(2.7)	1(2.4)	0(0.0)	9(2.5)		
	어머니	예	288(99.0)	41(97.6)	20(100.0)	349(98.9)	NS	
		아니오	3(1.0)	1(2.4)	0(0.0)	4(1.1)		
	친할아버지	예	11(3.8)	2(4.8)	2(10.0)	15(4.2)	NS	
		아니오	280(96.2)	40(95.2)	18(90.0)	338(95.8)		
	친할머니	예	19(6.5)	3(7.1)	1(5.0)	23(6.5)	NS	
		아니오	272(93.5)	39(92.9)	19(95.0)	330(93.5)		
	외할아버지	예	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	NS	
		아니오	289(99.3)	42(100.0)	20(100.0)	351(99.4)		
	외할머니	예	6(2.1)	3(7.1)	1(5.0)	10(2.8)	NS	
		아니오	285(97.9)	39(92.9)	19(95.0)	343(97.2)		
	남자형제	예	52(17.9)	6(14.3)	5(25.0)	63(17.8)	NS	
		아니오	239(82.1)	36(85.7)	15(75.0)	290(82.2)		
	여자형제	예	51(17.5)	9(21.4)	4(20.0)	64(18.1)	NS	
		아니오	240(82.5)	33(78.6)	16(80.0)	289(81.9)		
	기타	예	48(16.5)	7(16.7)	4(20.0)	59(16.7)	NS	
		아니오	243(83.5)	35(83.3)	16(80.0)	294(83.3)		
부모의 직업	아버지	전문직, 관리직	153(54.4)	25(61.0)	11(61.1)	189(55.6)	NS	
		판매직, 서비스직	26(9.3)	5(12.2)	2(11.1)	33(9.7)		
		생산직, 노무직	15(5.3)	5(12.2)	0(0.0)	20(5.9)		
		자영업	82(29.2)	6(14.6)	5(27.8)	93(27.4)		
	어머니	전문직, 관리직	61(21.7)	7(18.4)	5(26.3)	73(21.6)	NS	
		판매직, 서비스직	29(10.3)	3(7.9)	3(15.8)	35(10.4)		
		생산직, 노무직	8(2.8)	1(2.6)	0(0.0)	9(2.7)		
		자영업	21(7.5)	4(10.5)	2(10.5)	27(8.0)		
기타	전문직, 관리직	162(57.7)	23(60.5)	9(47.4)	194(57.4)	NS		
	중졸	88(31.1)	15(36.6)	4(21.1)	107(31.2)			
	고졸	173(61.1)	22(53.7)	11(57.9)	206(60.1)			
	대졸	22(7.8)	4(9.8)	4(21.1)	30(8.7)			
부모의 교육정도	아버지	중졸	139(48.9)	24(60.0)	11(57.9)	174(50.7)	NS	
		고졸	136(47.9)	15(37.5)	6(31.6)	157(45.8)		
	어머니	중졸	9(3.2)	1(2.5)	2(10.5)	12(3.5)		
		고졸	136(47.9)	15(37.5)	6(31.6)	157(45.8)		

¹⁾ BMI=체중(kg)/신장(m)²

²⁾ N(%)

³⁾ Significance as determined by χ^2 -test

⁴⁾ NS : No significance

3) 비만판정 분류법에 따른 가족력

가족력은 조사대상자의 부모 또는 조부모 등이 어떠한 질병이 누구에게 있는지 조사하기 위한 항목으로 Table 5로 나타내었다. 질병으로는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 협심증, 심근경색증, 중풍, 급사로 7가지 질병으로 항목을 조사한 결과, 대부분 질병에서 비만아동과의 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 당뇨병에서 OI(Table 5-a), RI(Table 5-b), BMI(Table 5-d)로 비만을 판정한 그룹에서 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 그리고 비만군에서 당뇨병은 친계조부모에서 모계조부모나 부모에 반하여 가장 높게 나타났다. GCI(Table 5-c)로 비만판정을 한 결과에서도 비만아동의 친계조부모가 당뇨병이 높은 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었으나 다른 판정과는 달리 ‘누가 중풍인가’에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

보건사회연구원에서 조사한 결과에 따르면, 부모 중 한사람이 당뇨병인 경우 자식에게 당뇨병이 생길 확률은 15-20%, 양친이 당뇨병인 경우에는 30-40%로 올라간다. 심완섭(2005) 등의 연구에서 가족력이 있고 비만한 환자들이 가족력이 있고 비만하지 않은 환자들에 비해 당뇨병이 일찍 발병함을 알 수 있었다고 보고하였다.

또한 대상자들의 가족력의 질병에서 고혈압, 협심증, 암은 주로 친계조부모의 비율이 높았으며, 고지혈증, 심근경색증은 주로 모계조부모의 비율이 높게 나타났다.

Table 5. The family histories by four obesity classification.

5-a) Obesity index

Variables	Obesity index ¹⁾					p ⁻³⁾ value
	tems	Underweight	Normal	Obese	Total	
고혈압 유무	예	18(34.0) ²⁾	95(35.7)	6(18.8)	119(33.9)	NS ⁴⁾
	아니오	35(66.0)	171(64.3)	26(81.3)	232(66.1)	
누가 고혈압인가	친계조부모	9(50.0)	46(48.4)	2(33.3)	57(47.9)	NS
	모계조부모	4(22.2)	17(17.9)	2(33.3)	23(19.3)	
	부모	5(27.8)	32(33.7)	2(33.3)	39(32.8)	
당뇨 유무	예	16(30.2)	58(21.9)	9(28.1)	83(23.7)	NS
	아니오	37(69.8)	207(78.1)	23(71.9)	267(76.3)	
누가 당뇨병인가	친계조부모	9(56.3)	16(28.1)	7(77.8)	32(39.0)	* ⁵⁾
	모계조부모	1(6.3)	19(33.3)	1(11.1)	21(25.6)	
	부모	6(37.5)	22(38.6)	1(11.1)	29(35.4)	
고지혈증 유무	예	7(13.2)	20(7.5)	4(12.5)	31(8.8)	NS
	아니오	46(86.8)	246(92.5)	28(87.5)	320(91.2)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	3(42.9)	6(30.0)	1(25.0)	10(32.3)	NS
	모계조부모	1(14.3)	12(60.0)	3(75.0)	16(51.6)	
	부모	3(42.9)	2(10.0)	0(0.0)	5(16.1)	
가 족 력 협심증 유무	예	3(5.7)	14(5.3)	1(3.1)	18(5.1)	NS
	아니오	50(94.3)	252(94.7)	31(96.9)	333(94.9)	
누가 협심증인가	친계조부모	2(66.7)	6(42.9)	0(0.0)	8(44.4)	NS
	모계조부모	1(33.3)	3(21.4)	0(0.0)	4(22.2)	
	부모	0(0.0)	5(35.7)	1(100.0)	6(33.3)	
심근경색 유무	예	1(1.9)	3(1.1)	0(0.0)	4(1.1)	NS
	아니오	52(98.1)	263(98.9)	32(100.0)	347(98.9)	
누가 심근경색증인가	친계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
	모계조부모	1(100.0)	2(66.7)	0(0.0)	3(75.0)	
	부모	0(0.0)	1(33.0)	0(0.0)	1(25.0)	
중풍 유무	예	2(3.8)	14(5.3)	1(3.1)	17(4.8)	NS
	아니오	51(96.2)	252(94.7)	31(96.9)	334(95.2)	
누가 중풍인가	친계조부모	1(50.0)	3(25.0)	1(100.0)	5(33.3)	NS
	모계조부모	0(0.0)	4(33.3)	0(0.0)	4(26.7)	
	부모	1(50.0)	5(41.7)	0(0.0)	6(40.0)	
암 유무	예	10(18.9)	50(18.8)	8(25.0)	68(19.4)	NS
	아니오	43(81.1)	216(81.2)	24(75.0)	283(80.6)	
누가 암인가	친계조부모	3(30.0)	18(38.3)	6(75.0)	27(41.5)	NS
	모계조부모	3(30.0)	9(19.1)	0(0.0)	12(18.5)	
	부모	4(40.0)	20(42.6)	2(25.0)	26(40.0)	

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

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

5-b) Röhrer index

Variables	Items	Röhrer index ¹⁾				p ⁻³⁾ value	
		Underweight	Normal	Obese	Total		
고혈압 유무	예	11(36.7) ²⁾	82(35.0)	26(29.9)	119(33.9)	NS ⁴⁾	
	아니오	19(63.3)	152(65.0)	61(70.1)	232(66.1)		
누가 고혈압인가	친계조부모	7(63.6)	40(48.8)	10(38.5)	57(47.9)	NS	
	모계조부모	0(0.0)	17(20.7)	6(23.1)	23(19.3)		
	부모	4(36.4)	25(30.5)	10(38.5)	39(32.8)		
당뇨 유무	예	11(36.7)	47(20.2)	25(28.7)	83(23.7)	NS	
	아니오	19(63.3)	186(79.8)	62(71.3)	267(76.3)		
누가 당뇨인가	친계조부모	7(63.6)	12(25.5)	13(54.2)	32(39.0)	* ⁵⁾	
	모계조부모	1(9.1)	17(36.2)	3(12.5)	21(25.6)		
	부모	3(27.3)	18(38.3)	8(33.3)	29(35.4)		
고지혈증 유무	예	5(16.7)	19(8.1)	7(8.0)	31(8.8)	NS	
	아니오	25(83.3)	215(91.9)	80(92.0)	320(91.2)		
누가 고지혈증인가	친계조부모	2(40.0)	7(36.8)	1(14.3)	10(32.3)	NS	
	모계조부모	1(20.0)	9(47.4)	6(85.7)	16(51.6)		
	부모	2(40.0)	3(15.8)	0(0.0)	5(16.1)		
가 족 력	협심증 유무	예	1(3.3)	14(6.0)	3(3.4)	18(5.1)	NS
	아니오	29(96.7)	220(94.0)	84(96.6)	333(94.9)		
누가 협심증인가	친계조부모	1(100.0)	6(42.9)	1(33.3)	8(44.4)	NS	
	모계조부모	0(0.0)	3(21.4)	1(33.3)	4(22.2)		
	부모	0(0.0)	5(35.7)	1(33.3)	6(33.3)		
심근경색유무	예	0(0.0)	3(1.3)	1(1.1)	4(1.1)	NS	
	아니오	30(100.0)	231(98.7)	86(98.9)	347(98.9)		
누가심근경색 증인가	친계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS	
	모계조부모	0(0.0)	2(66.7)	1(100.0)	3(75.0)		
	부모	0(0.0)	1(33.3)	0(0.0)	1(25.0)		
중풍유무	예	2(6.7)	11(4.7)	4(4.6)	17(4.8)	NS	
	아니오	28(93.3)	223(95.3)	83(95.4)	334(95.2)		
누가중풍인가	친계조부모	1(50.0)	1(11.1)	3(75.0)	5(33.3)	NS	
	모계조부모	0(0.0)	3(33.3)	1(25.0)	4(26.7)		
	부모	1(50.0)	5(55.6)	0(0.0)	6(40.0)		
암 유무	예	7(23.3)	43(18.4)	18(20.7)	68(19.4)	NS	
	아니오	23(76.7)	191(81.6)	69(79.3)	283(80.6)		
누가 암인가	친계조부모	2(28.6)	14(33.3)	11(68.8)	27(41.5)	NS	
	모계조부모	1(14.3)	10(23.8)	1(6.3)	12(18.5)		
	부모	4(57.1)	18(42.9)	4(25.0)	26(40.0)		

1) Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

5-c) Child growth curve index

Variables	Items	Child growth curve index ¹⁾				p ⁻³⁾ value
		<100%	100-120%	≥120%	Total	
고혈압 유무	예	49(29.7) ²⁾	57(41.3)	13(27.1)	119(33.9)	* ⁵⁾
	아니오	116(70.3)	81(58.7)	35(72.9)	232(66.1)	
누가 고혈압인가	친계조부모	26(53.1)	27(47.4)	4(30.8)	57(47.9)	NS ⁴⁾
	모계조부모	7(14.3)	13(22.8)	3(23.1)	23(19.3)	
	부모	16(32.7)	17(29.8)	6(46.2)	39(32.8)	
당뇨유무	예	39(23.6)	31(22.6)	13(27.1)	83(23.7)	NS
	아니오	126(76.4)	106(77.4)	35(72.9)	267(76.3)	
누가 당뇨인가	친계조부모	14(35.9)	9(29.0)	9(75.0)	32(39.0)	NS
	모계조부모	10(25.6)	10(32.3)	1(8.3)	21(25.6)	
	부모	15(38.5)	12(38.7)	2(16.7)	29(35.4)	
고지혈증 유무	예	15(9.1)	10(7.2)	6(12.5)	31(8.8)	NS
	아니오	150(90.9)	128(92.8)	42(87.5)	320(91.2)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	6(40.0)	3(30.0)	1(16.7)	10(32.3)	NS
	모계조부모	5(33.3)	6(60.0)	5(83.3)	16(51.6)	
	부모	4(26.7)	1(10.0)	0(0.0)	5(16.1)	
가 족 력 협심증 유무	예	7(4.2)	9(6.5)	2(4.2)	18(5.1)	NS
	아니오	158(95.8)	129(93.5)	46(95.8)	333(94.9)	
누가 협심증인가	친계조부모	3(42.9)	5(55.6)	0(0.0)	8(44.4)	NS
	모계조부모	2(28.6)	1(11.1)	1(50.0)	4(22.2)	
	부모	2(28.6)	3(33.3)	1(50.0)	6(33.3)	
심근경색유무	예	1(0.6)	2(1.4)	1(2.1)	4(1.1)	NS
	아니오	164(99.4)	136(98.6)	47(97.9)	347(98.9)	
누가 심근경색증인가	친계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
	모계조부모	1(100.0)	1(50.0)	1(100.0)	3(75.0)	
	부모	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	1(25.0)	
중풍유무	예	8(4.8)	7(5.1)	2(4.2)	17(4.8)	NS
	아니오	157(95.2)	131(94.9)	46(95.8)	334(95.2)	
누가 중풍인가	친계조부모	1(16.7)	2(28.6)	2(100.0)	5(33.3)	*
	모계조부모	0(0.0)	4(57.1)	0(0.0)	4(26.7)	
	부모	5(83.3)	1(14.3)	0(0.0)	6(40.0)	
암 유무	예	30(18.2)	29(21.0)	9(18.8)	68(19.4)	NS
	아니오	135(81.8)	109(79.0)	39(81.3)	283(80.6)	
누가 암인가	친계조부모	12(38.7)	9(36.0)	6(66.7)	27(41.5)	NS
	모계조부모	6(19.4)	6(24.0)	0(0.0)	12(18.5)	
	부모	13(41.9)	10(40.0)	3(33.3)	26(40.0)	

1) 대한소아과학회(2008)

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

5-d) Body mass index

Variables	Items	Body mass index ¹⁾			Total	p ⁻³⁾ value
		<85th	85-95th	≥ 95th		
고혈압 유무	예	102(35.4) ²⁾	14(32.6)	3(15.0)	119(33.9)	NS ⁴⁾
	아니오	186(64.6)	29(67.4)	17(85.0)	232(66.1)	
누가 고혈압인가	친계조부모	52(51.0)	4(28.6)	1(33.3)	57(47.9)	NS
	모계조부모	19(18.6)	2(14.3)	2(66.7)	23(19.3)	
	부모	31(30.4)	8(57.1)	0(0.0)	39(32.8)	
당뇨유무	예	68(23.7)	10(23.3)	5(25.0)	83(23.7)	NS
	아니오	219(76.3)	33(76.7)	15(75.0)	267(76.3)	
누가 당뇨인가	친계조부모	22(32.4)	5(55.6)	5(100.0)	32(39.0)	*
	모계조부모	20(29.4)	1(11.1)	0(0.0)	21(25.6)	
	부모	26(38.2)	3(33.3)	0(0.0)	29(35.4)	
고지혈증 유무	예	25(8.7)	4(9.3)	2(10.0)	31(8.8)	NS
	아니오	263(91.3)	39(90.7)	18(90.0)	320(91.2)	
누가 고지혈증인가	친계조부모	9(36.0)	1(25.0)	0(0.0)	10(32.3)	NS
	모계조부모	11(44.0)	3(75.0)	2(100.0)	16(51.6)	
	부모	5(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(16.1)	
가 족 력 협심증 유무	예	16(5.6)	2(4.7)	0(0.0)	18(5.1)	NS
	아니오	272(94.4)	41(95.3)	20(100.0)	333(94.9)	
누가 협심증인가	친계조부모	8(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(44.4)	NS
	모계조부모	3(18.8)	1(50.0)	0(0.0)	4(22.2)	
	부모	5(31.3)	1(50.0)	0(0.0)	6(33.3)	
심근경색유무	예	3(1.0)	1(2.3)	0(0.0)	4(1.1)	NS
	아니오	285(99.0)	42(97.7)	20(100.0)	347(98.9)	
누가 심근경색증인 가	친계조부모	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
	모계조부모	2(66.7)	1(100.0)	0(0.0)	3(75.0)	
	부모	1(33.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(25.0)	
중풍유무	예	14(4.9)	2(4.7)	1(5.0)	17(4.8)	NS
	아니오	274(95.1)	41(95.3)	19(95.0)	334(95.2)	
누가 중풍인가	친계조부모	2(16.7)	2(100.0)	1(100.0)	5(33.3)	NS
	모계조부모	4(33.3)	0(0.0)	0(0.0)	4(26.7)	
	부모	6(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	6(40.0)	
암 유무	예	56(19.4)	7(16.3)	5(25.0)	68(19.4)	NS
	아니오	232(80.6)	36(83.7)	15(75.0)	283(80.6)	
누가 암인가	친계조부모	20(37.7)	4(57.1)	3(60.0)	27(41.5)	NS
	모계조부모	11(20.8)	1(14.3)	0(0.0)	12(18.5)	
	부모	22(41.5)	2(28.6)	2(40.0)	26(40.0)	

1) BMI=체중(kg)/신장(m)²

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

4) 비만판정 분류법에 따른 한약 또는 건강보조식품 섭취

한약 또는 건강보조식품 복용 여부와 섭취 종류에 대한 항목으로 Table 6과 같다. 한약을 복용했던 적이 있었는지에 대한 여부에 64%가 ‘예’라고 대답하였으며, 36%가 ‘아니오’라고 대답하였다. 복용한 종류로는 녹용 51.3%로 가장 많았고, 그 다음으로 기타 종류에 11.9%로 높게 나타났다. 한약을 복용한 나이는 평균 6.4 ± 2.5 세로 RI(Table 6-b), GCI(Table 6-c), BMI(Table 6-d)로 판정된 비만아동의 나이가 정상과 저체중 아동보다 어렸으며, 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.05$). 그러나 OI(Table 6-a)로 판정하였을 때는 비만아동의 한약복용나이가 어렸음에도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 장지혜(2006) 등의 연구에서 한약을 복용한 날부터 최소 1년이 지난 후의 비만도를 연구한 결과 한약복용 후 비만도 변화는 통계적 유의적인 차이가 없었으며, 보호자들의 ‘어린 시절 복용한 한약 때문에 어른이 되어 살이 찼다.’고 하는 생각이 잘못 된 것이라고 하였다. 하지만 본 연구대상자들은 RI, GCI, BMI에서 비만아동이 한약의 복용 나이가 어려 유의적인 차이를 나타내어 장지혜(2006)등의 연구와의 차이를 보였다.

지난 1년간 가장 많이 복용한 약의 종류로는 비타민·무기질제 49.7%, 보약 22.8%, 건강보조식품 19.9%, 기타 2.1% 순으로 조사되었다. 이러한 것을 복용하게 된 동기의 조사에서 자신의 판단이 48.9%로 가장 높게 나타났다. 이것은 설문할 때 부모의 도움으로 작성하였고, 그러므로 아동의 판단이기 보다는 부모의 판단이라고 추측해 볼 수 있다.

Table 6. The intake of health supplementary foods by four obesity classification.

6-a) Obesity index

Variables	Obesity index ¹⁾					p- ⁴⁾ value	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
	한약 복용 나이	6.3±2.4 ²⁾	6.5±2.5	5.4±2.3	6.4±2.5	NS ⁵⁾	
한약 복용 여부	복용 여부	예	42(76.4) ³⁾	165(62.0)	19(59.4)	226(64.0)	NS
		아니오	13(23.6)	101(38.0)	13(40.6)	127(36.0)	
복용한 한약의 종류	녹용	예	28(50.9)	134(50.4)	19(59.4)	181(51.3)	NS
		아니오	27(49.1)	132(49.6)	13(40.6)	172(48.7)	
	키성장	예	1(1.8)	1(0.4)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	54(98.2)	265(99.6)	32(100.0)	351(99.4)	
	아토피	예	0(0.0)	3(1.1)	0(0.0)	3(0.8)	NS
		아니오	55(100.0)	263(98.9)	32(100.0)	350(99.2)	
기타 종류	예	13(23.6)	29(10.9)	0(0.0)	42(11.9)	** ⁶⁾	
	아니오	42(76.4)	237(89.1)	32(100.0)	311(88.1)		
한약 복용 후 체중 증가 여부	체중 증가	예	1(2.5)	15(9.2)	4(21.1)	20(9.0)	NS
		아니오	39(97.5)	148(90.8)	15(78.9)	202(91.0)	
지난 1년간 복용한 경험 여부	비타민/ 무기질	예	31(52.5)	126(50.0)	13(41.9)	170(49.7)	NS
		아니오	28(47.5)	126(50.0)	18(58.1)	172(50.3)	
	건강보조 식품	예	14(23.7)	51(20.2)	3(9.7)	68(19.9)	NS
		아니오	45(76.3)	201(79.8)	28(90.3)	274(80.1)	
	보약	예	19(32.2)	51(20.2)	8(25.8)	78(22.8)	NS
		아니오	40(67.8)	201(79.8)	23(74.2)	264(77.2)	
기타	예	0(0.0)	6(2.4)	1(3.2)	7(2.1)	NS	
	아니오	59(100.0)	245(97.6)	30(96.8)	334(97.9)		
건강보조 식품, 보약 등 복용하게 된 동기	복용 동기	의사의 권유	1(2.6)	12(7.1)	2(12.5)	15(6.7)	NS
		광고	3(7.7)	3(1.8)	0(0.0)	6(2.7)	
		주위사람 권유	8(20.5)	56(33.3)	3(18.8)	67(30.0)	
		자신의 판단	20(51.3)	81(48.2)	8(5.0)	109(48.9)	
		기타	7(17.9)	16(9.5)	3(18.8)	26(11.7)	

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

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

6-b) Röhrer index

Variables	Röhrer index ¹⁾					p ⁻⁴⁾ value	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
한약 복용 나이		6.0±2.5 ^{ab2)}	6.7±2.4 ^b	5.6±2.4 ^a	6.4±2.5	* ⁶⁾	
한약 복용 여부	복용	예	22(71.0) ³⁾	151(64.0)	53(61.6)	226(64.0)	NS ⁵⁾
	여부	아니오	9(29.0)	85(36.0)	33(38.4)	127(36.0)	
복용한 한약의 종류	녹용	예	15(48.4)	119(50.4)	47(54.7)	181(51.3)	NS
		아니오	16(51.6)	117(49.6)	39(45.3)	172(48.7)	
	키 성장	예	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	31(100.0)	234(99.2)	86(100.0)	351(99.4)	
	아토피	예	0(0.0)	3(1.3)	0(0.0)	3(0.8)	NS
		아니오	31(100.0)	233(98.7)	86(100.0)	350(99.2)	
기타종류	예	7(22.6)	30(12.7)	5(5.8)	42(11.9)	*	
	아니오	24(77.4)	206(87.3)	81(94.2)	311(88.1)		
한약 복용 후 체중 증가 여부	체중	예	1(4.8)	9(6.0)	10(19.2)	20(9.0)	*
	증가	아니오	20(95.2)	140(94.0)	42(80.8)	202(91.0)	
지난 1년간 복용한 경험 여부	비타민/ 무기질	예	16(48.5)	117(51.5)	37(45.1)	170(49.7)	NS
		아니오	17(51.5)	110(48.5)	45(54.9)	172(50.3)	
	건강보조 식품	예	8(24.2)	46(20.3)	14(17.1)	68(19.9)	NS
		아니오	25(75.8)	181(79.7)	68(82.9)	274(80.1)	
	보약	예	10(30.3)	56(24.7)	12(14.6)	78(22.8)	NS
		아니오	23(69.7)	171(75.3)	70(85.4)	264(77.2)	
기타	예	0(0.0)	5(2.2)	2(2.4)	7(2.1)	NS	
	아니오	33(100.0)	221(97.8)	80(97.6)	334(97.9)		
건강보조 식품, 보약 등 복용하게 된 동기	의사의 권유	광고	1(5.0)	12(7.6)	2(4.4)	15(6.7)	NS
		주위사람 권유	2(10.0)	4(2.5)	0(0.0)	6(2.7)	
	복용동기	자신의 판단	5(25.0)	45(28.5)	17(37.8)	67(30.0)	
		기타	9(45.0)	79(50.0)	21(46.7)	109(48.9)	
복용하게 된 동기	기타	3(15.0)	18(11.4)	5(11.1)	26(11.7)		

1) Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

6-c) Child growth curve index

Variables		Child growth curve index ¹⁾				p ⁻⁴⁾ value	
		Items	<100%	100-120%	≥120%		Total
한약 복용 나이			6.7±2.3 ^{b 2)}	6.5±2.6 ^b	5.1±2.1 ^a	6.4±2.5	* ⁶⁾
한약 복용 여부	복용	예	111(66.5) ³⁾	84(60.4)	31(66.0)	226(64.0)	NS ⁵⁾
	여부	아니오	56(33.5)	55(39.6)	16(34.0)	127(36.0)	
한약종류	녹용	예	85(50.9)	67(48.2)	29(61.7)	181(51.3)	NS
		아니오	82(49.1)	72(51.8)	18(38.3)	172(48.7)	
	키 성장	예	0(0.0)	2(1.4)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	166(99.4)	137(98.6)	47(100.0)	350(99.2)	
	아토피	예	2(1.2)	1(0.7)	0(0.0)	3(0.8)	NS
		아니오	165(98.8)	138(99.3)	47(100.0)	350(99.2)	
	기타 종류	예	25(15.0)	15(10.8)	2(4.3)	42(11.9)	NS
		아니오	142(85.0)	124(89.2)	45(95.7)	311(88.1)	
한약 복용 후 체중 증가 여부	체중	예	3(2.8)	11(13.4)	6(19.4)	20(9.0)	*
	증가	아니오	106(97.2)	71(86.6)	25(80.6)	202(91.0)	
지난 1년간 복용한 경험	비타민/ 무기질	예	91(55.8)	59(43.7)	20(45.5)	170(49.7)	NS
		아니오	72(44.2)	76(56.3)	24(54.5)	172(50.3)	
	건강보 조식품	예	32(19.6)	33(24.4)	3(6.8)	68(19.9)	*
		아니오	131(80.4)	102(75.6)	41(93.2)	274(80.1)	
	보약	예	44(27.0)	26(19.3)	8(18.2)	78(22.8)	NS
		아니오	119(73.0)	109(80.7)	36(81.8)	264(77.2)	
기타	예	4(2.5)	1(0.7)	2(4.5)	7(2.1)	NS	
	아니오	159(97.5)	133(99.3)	42(95.5)	334(97.9)		
건강보조식 품, 보약 등 복용하게 된 동기	복용 동기	의사의 권유	5(4.5)	8(8.8)	2(9.5)	15(6.7)	NS
		광고	4(3.6)	2(2.2)	0(0.0)	6(2.7)	
		주위사람 권유	29(26.1)	33(36.3)	5(23.8)	67(30.0)	
		자신의 판단	61(55.0)	37(40.7)	11(52.4)	109(48.9)	
		기타	12(10.8)	11(12.1)	3(14.3)	26(11.7)	

1) 대한소아과학회(2008)

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

6-d) Body mass index(BMI)

Variables	Body mass index ¹⁾					p- ⁴⁾ value	
	Items	<85th	85-95th	≥ 95th	Total		
한약 복용 나이		6.6±2.5 ²⁾	5.7±2.2	5.1±2.5	6.4±2.5	* ⁶⁾	
한약 복용 여부	복용	예	187(64.3) ³⁾	27(64.3)	12(60.0)	226(64.0)	NS ⁵⁾
	여부	아니오	104(35.7)	15(35.7)	8(40.0)	127(36.0)	
한약종류	녹용	예	147(50.5)	22(52.4)	12(60.0)	181(51.3)	NS
		아니오	144(49.5)	20(47.6)	8(40.0)	172(48.7)	
	키 성장	예	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	289(99.3)	42(100.0)	20(100.0)	350(99.2)	
	아토피	예	3(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(0.8)	NS
		아니오	288(99.0)	42(100.0)	20(100.0)	350(99.2)	
	기타 종류	예	38(13.1)	4(9.5)	0(0.0)	42(11.9)	NS
아니오		253(86.9)	38(90.5)	20(100.0)	311(88.1)		
한약 복용 후 체중 증가 여부	체중	예	13(7.1)	6(22.2)	1(8.3)	20(9.0)	*
	증가	아니오	170(92.9)	21(77.8)	11(91.7)	202(91.0)	
지난 1년간 복용한 경험	비타민/ 무기질	예	146(51.0)	16(44.4)	8(40.0)	170(49.7)	NS
		아니오	140(49.0)	20(55.6)	12(60.0)	172(50.3)	
	건강보조식품	예	63(22.0)	3(8.3)	2(10.0)	68(19.9)	NS
		아니오	223(78.0)	33(91.7)	18(90.0)	274(80.1)	
	보약	예	69(24.1)	3(8.3)	6(30.0)	78(22.8)	NS
		아니오	217(75.9)	33(91.7)	14(70.0)	264(77.2)	
	기타	예	5(1.8)	2(5.6)	0(0.0)	7(2.1)	NS
아니오		280(98.2)	34(94.4)	20(100.0)	334(97.9)		
건강보조식품, 보약 등 복용하게 된 동기	복용 동기	의사의 권유	13(6.7)	1(5.3)	1(11.1)	15(6.7)	NS
		광고	6(3.1)	0(0.0)	0(0.0)	6(2.7)	
		주위사람 권유	58(29.7)	8(42.1)	1(11.1)	67(30.0)	
		자신의 판단	95(48.7)	9(47.4)	5(55.6)	109(48.9)	
		기타	23(11.8)	1(5.3)	2(22.2)	26(11.7)	

1) BMI=체중(kg)/신장(m)²

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

5) 비만판정 분류법에 따른 결식여부

2일전·1일전 식사여부와 결식을 했을 경우 결식의 주된 이유가 무엇인지 조사하였다(Table 7). 2일전·1일전 아침, 점심, 저녁식사에서 90% 이상으로 식사를 했다고 대답하여 결식률이 낮게 조사되었다. 하지만 아침 결식률은 2일전 식사에서 6.6%, 1일전 식사에서 7.4%이고 점심 결식률 2일전 식사에서 1.1%, 1일전 식사에서 1.4%로 조사되었고, 저녁 결식률의 경우 2일전 식사에서 0.6%, 1일전 식사에서 1.1%로 나타나 세끼식사 중 아침식사가 결식률이 가장 높게 조사되었고, 이는 학교급식으로 인해 점심 식사 결식률이 낮은 것으로 생각된다. 이러한 결과는 비만아가 정상아에 비해 아침 결식률이 유의적으로 높았다(김현희, 2001; 최현정, 2003)는 연구와 차이를 보였다. 그리고 결식을 하였다면 결식을 한 주된 이유에서는 ‘늦잠’이 4.6%로 가장 높았으며, 그 다음으로 ‘식욕/반찬이 없어서’ 3.2%로 조사되었다. 결식을 한 이유에서 체중감량과 돈을 절약하기 위해서는 모두 ‘아니오’라고 대답하였다. 결식으로 인해 간식 섭취 및 다른 끼니의 과다 섭취로 비만을 초래할 수 있으며, 결식 후 과식은 피하지방의 발달을 촉진하여 비만을 일으킬 위험(대한비만학회, 1995)이 있으므로, 학습능률과 건강을 위해 아침 결식률은 고쳐야 할 식습관이다.

Table 7. The frequency skipping meals by four obesity classification.

7-a) Obesity index

Variables		Obesity index ¹⁾					p- ³⁾ value
		Items	Underweight	Normal	Obese	Total	
2일 전 식사 여부	아침 식사	예	56(93.3) ²⁾	240(93.4)	31(93.9)	327(93.4)	NS ⁴⁾
		아니오	4(6.7)	17(6.6)	2(6.1)	23(6.6)	
	점심 식사	예	60(100.0)	253(98.4)	33(100.0)	346(98.9)	NS
		아니오	0(0.0)	4(1.6)	0(0.0)	4(1.1)	
	저녁 식사	예	59(98.3)	256(99.6)	33(100.0)	348(99.4)	NS
		아니오	1(1.7)	1(0.4)	0(0.0)	2(0.6)	
1일 전 식사 여부	아침 식사	예	55(91.7)	237(92.6)	31(93.9)	323(92.6)	NS
		아니오	5(8.3)	19(7.4)	2(6.1)	26(7.4)	
	점심 식사	예	60(100.0)	254(98.4)	32(97.0)	346(98.6)	NS
		아니오	0(0.0)	4(1.6)	1(3.0)	5(1.4)	
	저녁 식사	예	59(98.3)	255(98.8)	33(100.0)	347(98.9)	NS
		아니오	1(1.7)	3(1.2)	0(0.0)	4(1.1)	
끼니를 거른 주된 이유	늦잠	예	5(8.3)	9(3.5)	2(6.1)	16(4.6)	NS
		아니오	55(91.7)	247(96.5)	31(93.9)	333(95.4)	
	식욕/반찬 이 없어서	예	1(1.7)	9(3.5)	1(3.0)	11(3.2)	NS
		아니오	59(98.3)	247(96.5)	32(97.0)	338(96.8)	
	소화불량	예	1(1.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.3)	NS
		아니오	59(98.3)	256(100.0)	33(100.0)	348(99.7)	
	간식섭취	예	1(1.7)	6(2.3)	1(3.0)	8(2.3)	NS
		아니오	59(98.3)	250(97.7)	32(97.0)	341(97.7)	
	체중 감량	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	60(100.0)	256(100.0)	33(100.0)	349(100.0)	
	돈 절약	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	60(100.0)	256(100.0)	33(100.0)	349(100.0)	
	시간이 없어서	예	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	60(100.0)	254(99.2)	33(100.0)	347(99.4)	
	습관	예	1(1.7)	5(2.0)	0(0.0)	6(1.7)	NS
		아니오	59(98.3)	251(98.0)	33(100.0)	343(98.3)	
	기타이유	예	1(1.7)	7(2.7)	0(0.0)	8(2.3)	NS
		아니오	59(98.3)	249(97.3)	33(100.0)	341(97.7)	

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

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

7-b) Röhler index

Variables		Röhler index ¹⁾					p- ³⁾ value
		Items	Underweight	Normal	Obese	Total	
2일 전 식사 여부	아침식사	예	32(97.0) ²⁾	213(91.8)	82(96.5)	327(93.4)	NS ⁴⁾
		아니오	1(3.0)	19(8.2)	3(3.5)	23(6.6)	
	점심식사	예	33(100.0)	229(98.7)	84(98.8)	346(98.9)	NS
		아니오	0(0.0)	3(1.3)	1(1.2)	4(1.1)	
저녁식사	예	32(97.0)	231(99.6)	85(100.0)	348(99.4)	NS	
	아니오	1(3.0)	1(0.4)	0(0.0)	2(0.6)		
1일 전 식사 여부	아침식사	예	30(90.9)	216(93.1)	77(91.7)	323(92.6)	NS
		아니오	3(9.1)	16(6.9)	7(8.3)	26(7.4)	
	점심식사	예	33(100.0)	230(98.7)	83(97.6)	346(98.6)	NS
		아니오	0(0.0)	3(1.3)	2(2.4)	5(1.4)	
저녁식사	예	33(100.0)	229(98.3)	85(100.0)	347(98.9)	NS	
	아니오	0(0.0)	4(1.7)	0(0.0)	4(1.1)		
끼니를 거른 주된 이유	늦잠	예	2(6.1)	11(4.8)	3(3.5)	16(4.6)	NS
		아니오	31(93.9)	220(95.2)	82(96.5)	333(95.4)	
	식욕/반찬 이 없어서	예	1(3.0)	8(3.5)	2(2.4)	11(3.2)	NS
		아니오	32(97.0)	223(96.5)	83(97.6)	338(96.8)	
	소화불량	예	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)	1(0.3)	NS
		아니오	33(100.0)	230(99.6)	85(100.0)	348(99.7)	
	간식섭취	예	1(3.0)	5(2.2)	2(2.4)	8(2.3)	NS
		아니오	32(97.0)	226(97.8)	83(97.6)	341(97.7)	
	체중 감량	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	33(100.0)	231(100.0)	85(100.0)	349(100.0)	
	돈 절약	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	33(100.0)	231(100.0)	85(100.0)	349(100.0)	
	시간이 없어서	예	0(0.0)	2(0.9)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	33(100.0)	229(99.1)	85(100.0)	347(99.4)	
	습관	예	0(0.0)	4(1.7)	2(2.4)	6(1.7)	NS
		아니오	33(100.0)	227(98.3)	83(97.6)	343(98.3)	
기타이유	예	0(0.0)	6(2.6)	2(2.4)	8(2.3)	NS	
	아니오	33(100.0)	225(97.4)	83(97.6)	341(97.7)		

1) Röhler index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

7-c) Child growth curve index

Variables	Child growth curve index ¹⁾					p ⁻³⁾ value	
	Items	<100%	100-120%	≥120%	Total		
2일 전 식사 여부	아침 식사	예	153(92.2) ²⁾	129(94.2)	45(95.7)	327(93.4)	NS ⁴⁾
		아니오	13(7.8)	8(5.8)	2(4.3)	23(6.6)	
	점심 식사	예	164(98.8)	136(99.3)	46(97.9)	346(98.9)	NS
		아니오	2(1.2)	1(0.7)	0(2.1)	4(1.1)	
	저녁 식사	예	164(98.8)	137(100.0)	47(100.0)	348(99.4)	NS
		아니오	2(1.2)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	
1일 전 식사 여부	아침 식사	예	151(91.5)	130(94.9)	42(89.4)	323(92.6)	NS
		아니오	14(8.5)	7(5.1)	5(10.6)	26(7.4)	
	점심 식사	예	165(99.4)	136(98.6)	45(95.7)	346(98.6)	NS
		아니오	1(0.6)	2(1.4)	2(4.3)	5(1.4)	
	저녁 식사	예	163(98.2)	137(99.3)	47(100.0)	347(98.9)	NS
		아니오	3(1.8)	1(0.7)	0(0.0)	4(1.1)	
끼니를 거른 주된 이유	늦잠	예	9(5.5)	4(2.9)	3(6.4)	16(4.6)	NS
		아니오	156(94.5)	133(97.1)	44(93.6)	333(95.4)	
	식욕/반찬 이 없어서	예	7(4.2)	3(2.2)	1(2.1)	11(3.2)	NS
		아니오	158(95.8)	134(97.8)	46(97.9)	338(96.8)	
	소화불량	예	1(0.6)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.3)	NS
		아니오	164(99.4)	137(100.0)	47(100.0)	348(99.7)	
	간식 섭취	예	4(2.4)	2(1.5)	2(4.3)	8(2.3)	NS
		아니오	161(97.6)	135(98.5)	45(95.7)	341(97.7)	
	체중감량	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	(0.0)	NS
		아니오	165(100.0)	137(100.0)	47(100.0)	349(100.0)	
	돈 절약	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	(0.0)	NS
		아니오	165(100.0)	137(100.0)	47(100.0)	349(100.0)	
	시간이 없어서	예	0(0.0)	2(1.5)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	165(100.0)	135(98.5)	47(100.0)	347(99.4)	
	습관	예	2(1.2)	3(2.2)	1(2.1)	6(1.7)	NS
		아니오	163(98.8)	134(97.8)	46(97.9)	343(98.3)	
기타이유	예	5(3.0)	2(1.5)	1(2.1)	8(2.3)	NS	
	아니오	160(97.0)	135(98.5)	46(97.9)	341(97.7)		

1) 대한소아과학회(2008)

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

7-d) Body mass index

Variables	Items	Body mass index ¹⁾				p- ³⁾ value	
		<85th	85-95th	≥95th	Total		
2일 전 식사 여부	아침식사	예	270(92.8) ²⁾	38(97.4)	19(95.0)	327(93.4)	NS ⁴⁾
		아니오	21(7.2)	1(2.6)	1(5.0)	23(6.6)	
	점심식사	예	288(99.0)	39(100.0)	19(95.0)	346(98.9)	NS
		아니오	3(1.0)	0(0.0)	1(5.0)	4(1.1)	
저녁식사	예	289(99.3)	39(100.0)	20(100.0)	348(99.4)	NS	
	아니오	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)		
1일 전 식사 여부	아침식사	예	270(92.8)	35(92.1)	18(90.0)	323(92.6)	NS
		아니오	21(7.2)	3(7.9)	2(10.0)	26(7.4)	
	점심식사	예	289(99.0)	39(100.0)	18(90.0)	346(98.6)	** ⁵⁾
		아니오	3(1.0)	0(0.0)	2(10.0)	5(1.4)	
저녁식사	예	288(98.6)	39(100.0)	20(100.0)	347(98.9)	NS	
	아니오	4(1.4)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.1)		
끼니를 거른 주된 이유	늦잠	예	13(4.5)	3(7.7)	0(0.0)	16(4.6)	NS
		아니오	277(95.5)	36(92.3)	20(100.0)	333(95.4)	
	식욕/반찬 이 없어서	예	10(3.4)	0(0.0)	1(5.0)	11(3.2)	NS
		아니오	280(96.6)	39(100.0)	19(95.0)	338(96.8)	
	소화불량	예	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.3)	NS
		아니오	289(99.7)	39(100.0)	20(100.0)	348(99.7)	
	간식섭취	예	6(2.1)	0(0.0)	2(10.0)	8(2.3)	*
		아니오	284(97.9)	39(100.0)	18(90.0)	341(97.7)	
	체중감량	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	290(100.0)	39(100.0)	20(100.0)	349(100.0)	
	돈 절약	예	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		아니오	290(100.0)	39(100.0)	20(100.0)	349(100.0)	
	시간이 없어서	예	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	288(99.3)	39(100.0)	20(100.0)	347(99.4)	
습관	예	5(1.7)	1(2.6)	0(0.0)	6(1.7)	NS	
	아니오	285(98.3)	38(97.4)	20(100.0)	343(98.3)		
기타이유	예	7(2.4)	1(2.6)	0(0.0)	8(2.3)	NS	
	아니오	283(97.6)	38(97.4)	20(100.0)	341(97.7)		

1) BMI=체중(kg)/신장(m)²

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

6) 비만판정 분류법에 따른 간식 및 외식 여부

간식 섭취와 평소 외식에 대한 결과는 Table 8과 같다. 평소 간식을 섭취하는 횟수에서 모든 비만 판정에서 하루 1회 섭취 60.1%로 가장 높게 나타났다. 그리고 자주 섭취하는 간식의 종류에서 과일 41.7%로 가장 많이 섭취하는 간식으로 조사되었다. 과일의 경우 OI(Table 8-a)로 비만을 판정한 그룹에서 ‘예’라고 대답한 아동이 저체중 49.2%, 정상 42.7%, 비만 14.9%로 조사되어 비만한 아동이 과일을 적게 섭취하는 것으로 나타났으며, RI(Table 8-b)와 GCI(Table 8-c), BMI(Table 8-d)에서도 비만한 아동이 과일을 적게 섭취하여 모든 비만판정에서 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

우유의 섭취는 모든 비만 판정법에서 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). OI, RI, GCI의 판정법을 사용한 결과에서 비만아동이 가장 높은 섭취율을 보였으나, BMI에서는 비만위험군 85-95백분위수에서 가장 높은 섭취율로 조사되었다. 하지만 전체적인 우유섭취는 비만아동이 많이 섭취하고 있었다.

평소 외식 횟수에 대한 질문에서 주 1회 이상이 전체 46.0%, 외식 시 음식의 간은 ‘보통이다’가 70.1%로 가장 높게 조사되었다. 그리고 튀긴 음식의 섭취횟수에서 ‘거의 안 먹는다’ 37.8%로 가장 높았으며, 그 다음으로 ‘주 1회 이상’ 32.4%, ‘월 1회 이상’ 28.7%, ‘하루1회 이상’ 1.1%로 조사되었다. 이것은 학교급식에서 주 2회 이하로 튀긴 음식 및 가공음식을 제한하고 있지만, 연구기간동안 대상자들의 학교 식단에서 적어도 주 1회 튀긴 음식이 제공되고 있었다. 또한 OI, RI, GCI, BMI에서 ‘거의 안 먹는다’에 해당되는 비만아동이 각각 45.5%, 39.3%, 41.3%, 31.6%로 조사되어, 이는

조사대상자가 튀긴 음식 섭취 항목에서 정확하게 작성하지 않았다고 추측해
볼 수 있다.

Table 8. The snack intake and dining out by four obesity classification.
8-a) Obesity index

Variables	Obesity index ¹⁾						p ⁻³⁾ value
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
평소 간식 횟수	섭취 횟수	하루 3회 이상	1(1.7) ²⁾	7(2.7)	1(3.0)	9(2.6)	NS ⁴⁾
		하루 2회	17(28.3)	84(32.9)	10(30.3)	111(31.9)	
		하루 1회	39(65.0)	152(59.6)	18(54.5)	209(60.1)	
		안한다	3(5.0)	12(4.7)	4(12.1)	19(5.5)	
자주 섭취하는 간식 종류	과자	예	17(28.8)	58(23.6)	11(35.5)	86(25.6)	NS
		아니오	42(71.2)	188(76.4)	20(64.5)	250(74.4)	
	빵	예	18(30.5)	63(25.6)	6(19.4)	87(25.9)	NS
		아니오	41(69.5)	183(74.4)	25(80.6)	249(74.1)	
	떡	예	5(8.5)	40(16.3)	5(16.1)	50(14.9)	NS
		아니오	54(91.5)	206(83.7)	26(83.9)	286(85.1)	
	라면	예	4(6.8)	13(5.3)	2(6.5)	19(5.7)	NS
		아니오	55(93.2)	233(94.7)	29(93.5)	317(94.3)	
	국수	예	1(1.7)	4(1.6)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		아니오	58(98.3)	242(98.4)	31(100.0)	331(98.5)	
	과일	예	29(49.2)	105(42.7)	6(19.4)	40(41.7)	* ⁵⁾
		아니오	30(50.8)	141(57.3)	25(80.6)	196(58.3)	
	음료수	예	3(5.1)	2(0.8)	0(0.0)	5(1.5)	*
		아니오	56(94.9)	244(99.2)	31(100.0)	331(98.5)	
	우유	예	12(20.3)	63(25.6)	15(48.4)	90(26.8)	*
		아니오	47(79.7)	183(74.4)	16(51.6)	246(73.2)	
튀김	예	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	NS	
	아니오	59(100.0)	244(99.2)	31(100.0)	334(99.4)		
기타	예	0(0.0)	6(2.4)	0(0.0)	6(1.8)	NS	
	아니오	59(100.0)	240(97.6)	31(100.0)	330(98.2)		
평소 외식 횟수	외식 횟수	하루 2회 이상	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		하루 1회	0(0.0)	3(1.2)	0(0.0)	3(0.9)	
		주 1회 이상	29(49.2)	117(46.1)	13(39.4)	159(46.0)	
		월 1회 이상	20(33.9)	97(38.2)	17(51.5)	134(38.7)	
		거의 안한다	10(16.9)	37(14.6)	3(9.1)	50(14.5)	
외식할 때 음식의 간	음식 간	짜다	10(17.2)	51(20.6)	11(34.4)	72(21.3)	NS
		보통이다	43(74.1)	175(70.6)	19(59.4)	237(70.1)	
		싱겁다	0(0.0)	2(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	
		잘 모르겠다	5(8.6)	20(8.1)	2(6.3)	27(8.0)	
튀긴 음식 섭취 횟수	섭취 횟수	하루 1회 이상	2(3.3)	2(0.8)	0(0.0)	4(1.1)	NS
		주 1회 이상	16(26.7)	86(33.6)	11(33.3)	113(32.4)	
		월 1회 이상	21(35.0)	72(28.1)	7(21.2)	100(28.7)	
		거의 안먹는다	21(35.0)	96(37.5)	15(45.5)	132(37.8)	

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

2) N(%)³⁾ Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

8-b) Röhler index

Variables	Röhler index ¹⁾						p- ³⁾ value
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
평소 간식 횟수	섭취 횟수	하루 3회 이상	1(3.0) ²⁾	6(2.6)	2(2.4)	9(2.6)	NS ⁴⁾
		하루 2회	8(24.2)	79(34.3)	24(28.2)	111(31.9)	
		하루 1회	23(69.7)	136(59.1)	50(58.8)	209(60.1)	
		안한다	1(3.0)	9(3.9)	9(10.6)	19(5.5)	
자주 섭취하 는 간식 종류	과자	예	11(33.3)	53(23.5)	22(28.6)	86(25.6)	NS
		아니오	22(66.7)	173(76.5)	55(71.4)	250(74.4)	
	빵	예	9(27.3)	63(27.9)	15(19.5)	87(25.9)	NS
		아니오	24(72.7)	163(72.1)	62(80.5)	249(74.1)	
	떡	예	3(9.1)	36(15.9)	11(14.3)	50(14.9)	NS
		아니오	30(90.9)	190(84.1)	66(85.7)	286(85.1)	
	라면	예	2(6.1)	15(6.6)	2(2.6)	19(5.7)	NS
		아니오	31(93.9)	211(93.4)	75(97.4)	317(94.3)	
	국수	예	1(3.0)	3(13)	1(1.3)	5(1.5)	NS
		아니오	32(97.0)	223(98.7)	76(98.7)	331(98.5)	
	과일	예	19(57.6)	97(42.9)	24(31.2)	140(41.7)	* ⁵⁾
		아니오	14(42.4)	129(57.1)	53(68.8)	196(58.3)	
음료수	예	3(9.1)	2(0.9)	0(0.0)	5(1.5)	**	
	아니오	30(90.9)	224(99.1)	77(100.0)	331(98.5)		
우유	예	5(15.2)	55(24.3)	30(39.0)	90(26.8)	*	
	아니오	28(84.8)	171(75.7)	47(61.0)	246(73.2)		
튀김	예	0(0.0)	2(0.9)	0(0.0)	2(0.6)	NS	
	아니오	33(100.0)	224(99.1)	77(100.0)	334(99.4)		
기타	예	0(0.0)	4(1.8)	2(2.6)	6(1.8)	NS	
	아니오	33(100.0)	222(98.2)	75(97.4)	330(98.2)		
평소 외식 횟수	외식 횟수	하루 2회 이상	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	(0.0)	NS
		하루 1회	0(0.0)	3(1.3)	0(0.0)	3(0.9)	
		주 1회 이상	14(43.8)	112(48.7)	33(39.3)	159(46.0)	
		월 1회 이상	10(31.3)	85(37.0)	39(46.4)	134(38.7)	
외식할 때 음식의 간	음식 간	거의 안한다	8(25.0)	30(13.0)	12(14.3)	50(14.5)	NS
		짜다	5(15.6)	50(22.1)	17(21.3)	72(21.3)	
		보통이다	24(75.0)	158(69.9)	55(68.8)	237(70.1)	
		싱겁다	0(0.0)	1(0.4)	1(1.3)	2(0.6)	
튀긴 음식 섭취 횟수	섭취 횟수	하루 1회 이상	1(3.0)	3(1.3)	0(0.0)	4(1.1)	NS
		주 1회 이상	11(33.3)	78(33.6)	24(28.6)	113(32.4)	
		월 1회 이상	10(30.3)	63(27.2)	27(32.1)	100(28.7)	
		거의 안 먹는다	11(33.3)	88(37.9)	33(39.3)	132(37.8)	

1) Röhler index = 체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

8-c) Child growth curve index

Variables		Child growth curve index ¹⁾				Total	p- ³⁾ value
		Items	<100%	100-120%	≥ 120%		
평상시 간식 횟수	섭취 횟수	하루 3회 이상	3(1.8) ²⁾	4(2.9)	2(4.3)	9(2.6)	NS ⁴⁾
		하루 2회	50(30.7)	45(32.6)	16(34.0)	111(31.9)	
		하루 1회	104(63.8)	82(59.4)	23(48.9)	209(60.1)	
		안한다	6(3.7)	7(5.1)	6(12.8)	19(5.5)	
자주 섭취하는 간식 종류	과자	예	38(23.6)	36(27.3)	12(27.9)	86(25.6)	NS
		아니오	123(76.4)	96(72.7)	31(72.1)	250(74.4)	
	빵	예	45(28.0)	31(23.5)	11(25.6)	87(25.9)	NS
		아니오	116(72.0)	101(76.5)	32(74.4)	249(74.1)	
	떡	예	27(16.8)	17(12.9)	6(14.0)	50(14.9)	NS
		아니오	134(83.2)	115(87.1)	37(86.0)	286(85.1)	
	라면	예	11(6.8)	6(4.5)	2(4.7)	19(5.7)	NS
		아니오	150(93.2)	126(95.5)	41(95.3)	317(94.3)	
	국수	예	3(1.9)	2(1.5)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		아니오	158(98.1)	130(98.5)	43(100.0)	331(98.5)	
	과일	예	68(42.2)	63(47.7)	9(20.9)	140(41.7)	** ⁵⁾
		아니오	93(57.8)	69(52.3)	34(79.1)	196(58.3)	
	음료수	예	5(3.1)	0(0.0)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		아니오	156(96.9)	132(100.0)	43(100.0)	331(98.5)	
우유	예	39(24.2)	33(25.0)	18(41.9)	90(26.8)	*	
	아니오	122(75.8)	99(75.0)	25(58.1)	246(73.2)		
튀김	예	1(0.6)	1(0.8)	0(0.0)	2(0.6)	NS	
	아니오	160(99.4)	131(99.2)	43(100.0)	334(99.4)		
기타	예	1(0.6)	4(3.0)	1(2.3)	6(1.8)	NS	
	아니오	160(99.4)	128(97.0)	42(97.7)	330(98.2)		
평소 외식 횟수	외식 횟수	하루 2회 이상	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	NS
		하루 1회	1(0.6)	2(1.5)	0(0.0)	3(0.9)	
		주 1회 이상	82(50.3)	56(41.2)	21(44.7)	159(46.0)	
		월 1회 이상	54(33.1)	58(42.6)	22(46.8)	134(38.7)	
외식할 때 음식의 간	음식 간	짜다	31(19.4)	30(22.7)	11(23.9)	72(21.3)	NS
		보통이다	114(71.3)	94(71.2)	29(63.0)	237(70.1)	
		싱겁다	1(0.6)	0(0.0)	1(2.2)	2(0.6)	
튀긴 음식섭취 횟수	섭취 횟수	잘 모르겠다	14(8.8)	8(6.1)	5(10.9)	27(8.0)	NS
		하루 1회 이상	3(1.8)	1(0.7)	0(0.0)	4(1.1)	
		주 1회 이상	58(35.4)	40(28.8)	15(32.6)	113(32.4)	
		월 1회 이상	48(29.3)	40(28.8)	12(26.1)	100(28.7)	
		거의 안먹는다	55(33.5)	58(41.7)	19(41.3)	132(37.8)	

1) 대한소아과학회(2008)

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

8-d) Body mass index

Variables		Body mass index ¹⁾				p ⁻³⁾ value	
		Items	<85th	85-95th	≥ 95th		Total
평상시 간식 횟수	섭취 횟수	하루 3회 이상	7(2.4) ²⁾	1(2.6)	1(5.0)	9(2.6)	NS ⁴⁾
		하루 2회	91(31.5)	14(35.9)	6(30.0)	222(31.9)	
		하루 1회	180(62.3)	18(46.2)	11(55.0)	209(60.1)	
		안한다	11(3.8)	6(15.4)	2(10.0)	19(5.5)	
자주 섭취하는 간식 종류	과자	예	70(24.8)	9(25.7)	7(36.8)	86(25.6)	NS
		아니오	212(75.2)	26(74.3)	12(63.2)	250(74.4)	
	빵	예	73(25.9)	9(25.7)	5(26.3)	87(25.9)	NS
		아니오	209(74.1)	26(74.3)	14(73.7)	249(74.1)	
	떡	예	43(15.2)	2(5.7)	5(26.3)	50(14.9)	NS
		아니오	239(84.8)	33(94.3)	14(73.7)	286(85.1)	
	라면	예	17(6.0)	2(5.7)	0(0.0)	19(5.7)	NS
		아니오	265(94.0)	33(94.3)	19(100.0)	317(94.3)	
	국수	예	5(1.8)	0(0.0)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		아니오	277(98.2)	35(100.0)	19(100.0)	331(98.5)	
	과일	예	129(45.7)	7(20.0)	4(21.1)	140(41.7)	** ⁵⁾
		아니오	153(54.3)	28(80.0)	15(78.9)	196(58.3)	
	음료수	예	5(1.8)	0(0.0)	0(0.0)	5(1.5)	NS
		아니오	277(98.2)	35(100.0)	19(100.0)	331(98.5)	
	우유	예	67(23.8)	16(45.7)	7(36.8)	90(26.8)	*
		아니오	215(76.2)	19(54.3)	12(63.2)	246(73.2)	
	튀김	예	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		아니오	280(99.3)	35(100.0)	19(100.0)	334(99.4)	
기타	예	5(1.8)	1(2.9)	0(0.0)	6(1.8)	NS	
	아니오	277(98.2)	34(97.1)	19(100.0)	330(98.2)		
평소 외식 횟수	외식 횟수	하루 2회 이상	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0)	NS
		하루 1회	3(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(0.9)	
		주 1회 이상	133(46.3)	15(38.5)	11(55.0)	159(46.0)	
		월 1회 이상	109(38.0)	17(43.6)	8(40.0)	134(38.7)	
		거의 안한다	42(14.6)	7(17.9)	1(5.0)	50(14.5)	
외식할 때 음식의 간	음식 간	짜다	59(21.0)	7(18.4)	6(31.6)	72(21.3)	NS
		보통이다	199(70.8)	26(68.4)	12(63.2)	237(70.1)	
		싱겁다	1(0.4)	1(2.6)	0(0.0)	2(0.6)	
		잘 모르겠다	22(7.8)	4(10.5)	1(5.3)	27(8.0)	
튀김 음식섭취 횟수	섭취 횟수	하루 1회 이상	4(1.4)	0(0.0)	0(0.0)	4(1.1)	NS
		주 1회 이상	95(32.6)	9(23.1)	9(47.4)	113(32.4)	
		월 1회 이상	84(28.9)	12(30.8)	4(21.1)	100(28.7)	
		거의 안먹는다	108(37.1)	18(46.2)	6(31.6)	132(37.8)	

1) BMI=체중(kg)/신장(m)²

2) N(%)

3) Significance as determined by χ^2 -test

4) NS : No significance

5) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

7) 비만판정 분류법에 따른 기타사항

연구 대상자가 아침에 일어나는 시간은 평균 7.1 ± 0.4 시고, 취침시간은 22.2 ± 0.7 시로 조사되었다. 취침시간은 OI(Table 9-a)에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 그리고 아동들의 수면시간은 평균 8.9 ± 0.7 시간으로 조사되었다. 어린이들의 수면 시간과 비만도에 대한 상관관계를 조사한 김주혜(1993)등의 결과에서 이들 간에 유의적인 음의 상관관계를 보여 주어 비만도가 증가함에 따라 수면시간이 감소하는 것으로 보고하였으며, 본 연구와는 차이가 있었다. 반면에 강영림과 백희영(1983)의 연구에서 5, 6학년 초등학생의 수면 시간을 조사한 결과 남녀 모두에서 정상군과 비만군 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 평균 9시간 정도의 수면을 취하는 것으로 보고하였다. 따라서 비만은 수면 시간과는 별다른 관련을 갖고 있지 않는다는 것을 알 수 있으며, 본 연구에서도 비슷한 결과를 보였다.

규칙적으로 하고 있는 운동 여부에서 운동을 하고 있는 아동이 39.9%, 운동을 하고 있지 않는 아동이 60.1%로 운동을 하지 않는 아동이 더 많다고 조사되었다. 황경혜(2006)의 연구에서는 여자 아동이 남자 아동보다 운동을 하는 빈도가 낮게 조사되었다. 운동의 종류에서 기타 49.3% > 태권도 30.4% > 수영 20.3% > 축구 0.0%로 조사되었다. 여자아동이기에 때문에 기타의 항목이 가장 많았던 것으로 생각되며, 박희숙(2006)의 연구에서는 여자 아동은 주로 줄넘기 > 조깅 > 자전거 타기 순으로 나타났다. 규칙적으로 운동을 하는 아동은 주 5회 이상 운동을 하는 아동이 39.7%로 가장 높게 나타났으며, 운동시간은 1시간 미만 75.9%로 나타났다.

하루에 TV를 시청하는 시간에서 OI와 RI로 판정된 저체중 아동은 1-2시간, 정상에서 1시간이하, 비만에서 1-2시간으로 나타났고, GCI(Table

9-c)와 BMI(Table 9-d)로 판정된 비만아동의 TV시청시간이 다른 아동들보다 길게 조사되었으며, 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 BMI로 판정된 ≥ 95 백분위수 이상의 비만군에서 1-2시간 TV를 시청하는 아동이 52.6%로 다른 군들과 비교할 때 높게 나타났다.

Table 9. The other confounding factor by four obesity classification.

9-a) Obesity index

Variables	Obesity index ¹⁾					p ⁻⁴⁾ value	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
기상 및 취침시간	기상시간	7.2±0.4 ²⁾	7.1±0.4	7.1±0.4	7.1±0.4	NS ⁵⁾ * ⁶⁾	
	취침시간	22.4±0.6 ^b	22.1±0.7 ^a	22.1±0.7 ^a	22.2±0.7		
	수면시간	8.8±0.6	8.9±0.7	9.0±0.6	8.9±0.7	NS	
운동 여부	예	17(30.9) ³⁾	105(40.2)	16(53.3)	138(39.9)	NS	
	아니오	38(69.1)	156(59.8)	14(46.7)	208(60.1)		
규칙적 으로	운동 종류	태권도	4(23.5)	33(31.4)	5(31.3)	42(30.4)	NS
		수영	2(11.8)	26(24.8)	0(0.0)	28(20.3)	
		축구	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
		기타	11(64.7)	46(43.8)	11(68.8)	68(49.3)	
하는 운동	운동 횟수	주1회미만	4(22.2)	27(25.2)	4(25.0)	35(24.8)	NS
		주1-2회	6(33.3)	27(25.2)	7(43.8)	40(28.4)	
		주3-4회	2(11.1)	8(7.5)	0(0.0)	10(7.1)	
		주5회이상	6(33.3)	45(42.1)	5(31.3)	56(39.7)	
		운동 시간	1시간이상	11(61.1)	84(78.5)	12(75.0)	
	1시간미만	7(38.9)	23(21.5)	4(25.0)	34(24.1)	NS	
하루 오락 시간	오락 시간	3시간이상	1(1.8)	1(0.4)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		2-3시간	1(1.8)	6(2.3)	0(0.0)	7(2.0)	
		1-2시간	7(12.7)	32(12.3)	4(13.3)	43(12.4)	
		1시간이하	26(47.3)	134(51.3)	15(50.0)	175(50.6)	
	안한다	20(36.4)	88(33.7)	11(36.7)	119(34.4)		
하루 TV 시청 시간	TV 시청	3시간이상	0(0.0)	7(2.7)	2(6.7)	9(2.6)	NS
		2-3시간	7(12.7)	35(13.5)	2(6.7)	44(12.8)	
		1-2시간	22(40.0)	76(29.2)	16(53.3)	114(33.0)	
		1시간이하	18(32.7)	94(36.2)	6(20.0)	118(34.2)	
	안한다	8(14.5)	48(18.5)	4(13.3)	60(17.4)		
가정의 월 평균 수입	월 수입	200만원 이하	6(11.1)	20(7.8)	1(3.6)	27(8.0)	NS
		200-400만원	30(55.6)	142(55.5)	17(60.7)	189(55.9)	
		300-600만원	13(24.1)	68(26.6)	7(25.0)	88(26.0)	
		600만원 이상	5(9.3)	26(10.2)	3(10.7)	34(10.1)	

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

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

9-b) Röhler index

Variables	Röhler index ¹⁾					p ⁻⁴⁾ value	
	Items	Underweight	Normal	Obese	Total		
기상 및 취침시간	기상시간	7.3±0.4 ^{b2)}	7.1±0.4 ^a	7.1±0.4 ^a	7.1±0.4	NS ⁵⁾	
	취침시간	22.3±0.5	22.2±0.7	22.1±0.6	22.2±0.7	NS	
	수면시간	9.0±0.5	8.9±0.7	9.0±0.6	8.9±0.7	NS	
운동 여부	예	11(35.5) ³⁾	87(37.3)	40(48.8)	138(39.9)	NS	
	아니오	20(64.5)	146(62.7)	42(51.2)	208(60.1)		
규칙적으로 하는 운동	운동 종류	태권도	4(40.0)	28(32.2)	10(24.4)	42(30.4)	NS
		수영	1(10.0)	198(21.8)	8(19.5)	28(20.3)	
		축구	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
		기타	5(50.0)	40(46.0)	23(56.1)	68(49.3)	
운동 횟수	운동 횟수	주1회미만	1(9.1)	23(25.8)	11(26.8)	35(24.8)	NS
		주1-2회	5(45.5)	21(23.6)	14(34.1)	40(28.4)	
		주3-4회	0(0.0)	7(7.9)	3(7.3)	10(7.1)	
		주5회이상	5(45.5)	38(42.7)	13(31.7)	56(39.7)	
운동 시간	운동 시간	1시간이상	7(63.6)	71(79.8)	29(70.7)	107(75.9)	NS
		1시간미만	4(36.4)	18(20.2)	12(29.3)	34(24.1)	
하루 오락 시간	오락 시간	3시간이상	0(0.0)	2(0.9)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		2-3시간	1(3.2)	5(2.1)	1(1.2)	7(2.0)	
		1-2시간	3(9.7)	30(12.9)	10(12.2)	43(12.4)	
		1시간이하 안한다	18(58.1)	112(48.1)	45(54.9)	175(50.6)	
하루 TV 시청 시간	TV 시청	3시간이상	0(0.0)	4(1.7)	5(6.1)	9(2.6)	NS
		2-3시간	4(12.9)	33(14.2)	7(8.5)	44(12.8)	
		1-2시간	13(41.9)	67(28.9)	34(41.5)	114(33.0)	
		1시간이하 안한다	9(29.0)	87(37.5)	22(26.8)	118(34.2)	
가정의 월 평균 수입	월수입	200만원 이하	3(9.7)	20(8.8)	4(5.1)	27(8.0)	NS
		200-400만원	16(51.6)	127(55.7)	46(58.2)	189(55.9)	
		300-600만원	9(29.0)	56(24.6)	23(29.1)	88(26.0)	
		600만원 이상	3(9.7)	25(11.0)	6(7.6)	34(10.1)	

1) Röhler index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

9-c) Child growth curve index

Variables	Child growth curve index ¹⁾					p- ⁴⁾ value	
	Items	<100%	100-120%	≥ 120%	Total		
기상시간 및 취침시간	기상시간	7.1±0.4 ²⁾	7.1±0.4	7.1±0.5	7.1±0.4	NS ⁵⁾	
	취침시간	22.2±0.7	22.2±0.6	22.1±0.6	22.2±0.7	NS	
	수면시간	8.9±0.7	8.9±0.6	9.0±0.6	8.9±0.7	NS	
운동 여부	예	49(29.7) ³⁾	67(49.6)	22(47.8)	138(39.9)	** ⁶⁾	
	아니오	116(70.3)	68(50.4)	24(52.2)	208(60.1)		
규칙적으 로 하는 운동	태권도	15(29.4)	21(32.3)	6(27.3)	42(30.4)	NS	
	수영	11(21.6)	15(23.1)	2(9.1)	28(20.3)		
	축구	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
	기타	25(49.0)	29(44.6)	14(63.6)	68(49.3)		
	주1회미만	16(30.8)	13(19.4)	6(27.3)	35(24.8)		
운동 횟수	주1-2회	13(25.0)	18(26.9)	9(40.9)	40(28.4)	NS	
	주3-4회	2(3.8)	8(11.9)	0(0.0)	10(7.1)		
	주5회이상	21(40.4)	28(41.8)	7(31.8)	56(39.7)		
	1시간이상	37(71.2)	52(77.6)	18(81.8)	107(75.9)		
운동 시간	1시간미만	15(28.8)	15(22.4)	4(18.2)	34(24.1)	NS	
	3시간이상	2(1.2)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)		
하루 오락 시간	오락 시간	2-3시간	3(1.8)	3(2.2)	1(2.2)	7(2.0)	NS
	1-2시간	19(11.5)	18(13.3)	6(13.0)	43(12.4)		
	1시간이하	82(49.7)	72(53.3)	21(45.7)	175(50.6)		
	안한다	59(35.8)	42(31.1)	18(39.1)	119(34.4)		
하루 TV 시청 시간	TV시 청	3시간이상	1(0.6)	3(2.2)	5(10.9)	9(2.6)	*
	2-3시간	21(12.7)	18(13.4)	5(10.9)	44(12.8)		
	1-2시간	50(30.3)	45(33.6)	19(41.3)	114(33.0)		
	1시간이하	61(37.0)	46(34.3)	11(23.9)	118(34.2)		
	안한다	32(19.4)	22(16.4)	6(13.0)	60(17.4)		
가정의 월 평균 수입	월 수입	200만원 이하	15(9.3)	10(7.6)	2(4.5)	27(8.0)	NS
	200-400만원	86(53.1)	77(58.3)	26(59.1)	189(55.9)		
	300-600만원	43(26.5)	33(25.0)	12(27.3)	88(26.0)		
	600만원 이상	18(11.1)	12(9.1)	4(9.1)	34(10.1)		

1) 대한소아과학회(2008)

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at $p < 0.05$, ** : Significance at $p < 0.01$

9-d) Body mass index

Variables	Body mass index ¹⁾					p ⁻⁴⁾ value	
	Items	<85th	85-95th	≥ 95th	Total		
기상시간 및 취침시간	기상시간	7.1±0.4 ²⁾	7.2±0.4	7.1±0.4	7.1±0.4	NS ⁵⁾	
	취침시간	22.2±0.7	22.2±0.7	22.1±0.6	22.2±0.7	NS	
	수면시간	8.9±0.7	9.0±0.7	9.0±0.5	8.9±0.7	NS	
규칙적 으로 하는 운동	운동	예	108(37.8) ³⁾	23(56.1)	7(36.8)	138(39.9)	NS
	여부	아니오	178(62.2)	18(43.9)	12(63.2)	208(60.1)	
	운동 종류	태권도	35(32.4)	5(21.7)	2(28.6)	42(30.4)	NS
		수영	26(24.1)	2(8.7)	0(0.0)	28(20.3)	
		축구	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	기타	47(43.5)	16(69.6)	5(71.4)	68(49.3)		
	운동 횟수	주1회미만	27(24.3)	6(26.1)	2(28.6)	35(24.8)	NS
		주1-2회	29(26.1)	7(30.4)	4(57.1)	40(28.4)	
		주3-4회	7(6.3)	3(13.0)	0(0.0)	10(7.1)	
		주5회이상	48(43.2)	7(30.4)	1(14.3)	56(39.7)	
운동 시간	1시간이상	85(76.6)	16(69.6)	6(85.7)	107(75.9)	NS	
	1시간미만	26(23.4)	7(30.4)	1(14.3)	34(24.1)		
하루 오락 시간	오락 시간	3시간이상	2(0.7)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.6)	NS
		2-3시간	6(2.1)	1(2.4)	0(0.0)	7(2.0)	
		1-2시간	34(11.9)	7(17.1)	2(10.5)	43(12.4)	
		1시간이하	146(51.0)	20(48.8)	9(47.4)	175(50.6)	
하루 TV 시청 시간	TV 시청	안한다	98(34.3)	13(31.7)	8(42.1)	119(34.4)	* ⁶⁾
		3시간이상	4(1.4)	3(7.3)	2(10.5)	9(2.6)	
		2-3시간	38(13.3)	4(9.8)	2(10.5)	44(12.8)	
		1-2시간	90(31.6)	14(34.1)	10(52.6)	114(33.0)	
가정의 월 평균 수입	월수입	1시간이하	100(35.1)	14(34.1)	4(21.1)	118(34.2)	NS
		안한다	53(18.6)	6(14.6)	1(5.3)	60(17.4)	
		200만원 이하	25(8.9)	2(5.0)	0(0.0)	27(8.0)	
		200-400만원	155(55.2)	24(60.0)	10(58.8)	189(55.9)	
평균 수입	월수입	300-600만원	72(25.6)	11(27.5)	5(29.4)	88(26.0)	NS
		600만원 이상	29(10.3)	3(7.5)	2(11.8)	34(10.1)	

1) BMI=체중(kg)/신장(m)²

2) Mean ± SD

3) N(%)

4) Significance as determined by ANOVA and χ^2 -test

5) NS : No significance

6) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

3. 비만판정 분류법에 따른 신체계측 및 혈액분석

1) 비만판정 분류법에 따른 신체계측

대상자들의 비만판정법에 따른 신체계측 결과는 Table 10과 같다. 여아의 평균 신장은 131.2 ± 5.5 cm이며 체중은 29.5 ± 5.5 kg로 조사되었다. 교육인적자원부에서 제공한 2005년도 우리나라 학생 신체검사결과표에서는 3학년 여자 아동의 평균 신장은 130.98cm, 평균 체중은 29.35kg으로 조사되었고 본 연구의 대상자와 비교하여 볼 때, 신장과 체중은 교육인적자원부의 신체검사결과표 평균치와 비슷한 수치인 것을 알 수 있었다.

OI, RI, GCI로 판정된 신장은 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, BMI로 판정된 결과에서 비만아동일수록 신장이 크게 나타나, 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 허리둘레(WC)는 비만아동이 높게 나타나, 모든 비만판정법에서 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.001$).

수축기혈압(SBP)과 이완기혈압(DBP)의 평균은 각각 109.1 ± 17.8 mmHg, 71.4 ± 31.6 mmHg로 WHO기준치와 비교할 때 정상 범위에 속하였다. SBP의 경우, 모든 비만판정에서 비만아동일수록 높게 나타났으며, 모든 비만판정기준에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 반면에 DBP는 유의적인 차이가 없었지만, 비만아동이 높게 나타났다. 이는 체중의 증가가 혈압상승을 야기시킨다는 보고와 일치하였다(Lim 1993; Snetselaar, 1989).

조사대상자들을 각 판정지표에 따라 신체계측 결과를 분류한 결과, BMI로 판정된 비만아동의 신장, 체중, WC, SBP, DBP에서 다른 비만판정법보다 높은 수치를 나타냈다. 이는 다른 판정법과는 달리 비만을 ‘비만위험군’, ‘비만군’으로 분류하여 판정하였기 때문이라고 생각해 볼 수 있다.

Table 10. Anthropometric characteristics by obesity classification.

Obesity index	Under weight (n=87)	Normal (n=400)	Obese (n=51)	Total (n=538)	p-value ²⁾
Obesity index(%)	85.0±4.0 ^{a1)}	102.0±8.0 ^b	130.5±10.7 ^c	102.0±13.6	** ⁴⁾
BMI (kg/m ²)	14.3±0.9 ^a	17.0±1.5 ^b	21.8±2.1 ^c	17.0±2.4	**
Height (cm)	131.8±5.4	131.0±5.6	131.9±5.0	131.2±5.5	NS ³⁾
Weight (kg)	25.0±3.0 ^a	29.4±4.5 ^b	38.2±5.8 ^c	29.5±5.5	**
WC (cm)	51.1±3.3 ^a	55.8±4.9 ^b	65.3±6.0 ^c	56.0±5.9	**
SBP (mmHg)	105.1±13.8 ^a	108.9±17.8 ^a	118.2±20.5 ^b	109.1±17.8	**
DBP (mmHg)	69.8±18.2	71.3±35.2	74.9±14.4	71.4±31.6	NS
Röhrer index	Under weight (n=50)	Normal (n=359)	Obese (n=129)	Total (n=538)	p-value
Röhrer index	105.1±4.2 ^a	124.7±7.8 ^b	153.7±13.2 ^c	129.8±17.2	**
BMI (kg/m ²)	13.9±0.7 ^a	16.3±1.2 ^b	20.2±2.0 ^c	17.0±2.4	**
Height (cm)	132.4±5.3	131.0±5.5	131.5±5.5	131.2±5.5	NS
Weight (kg)	24.5±2.8 ^a	28.2±4.0 ^b	35.2±5.6 ^c	29.5±5.5	**
WC (cm)	50.8±3.6 ^a	54.3±4.2 ^b	62.6±5.7 ^c	56.0±5.9	**
SBP (mmHg)	103.6±14.5 ^a	107.6±16.1 ^a	115.5±21.6 ^b	109.1±17.8	**
DBP (mmHg)	70.9±22.1	70.7±36.4	73.8±16.7	71.4±31.6	NS
Child growth curve index	<100% (n=250)	100~120% (n=218)	≥120% (n=70)	Total (n=538)	p-value
BMI (kg/m ²)	15.2±1.1 ^a	17.7±1.2 ^b	21.3±2.0 ^c	17.0±2.4	**
Height (cm)	131.1±5.6	131.1±5.6	132.2±4.5	131.2±5.5	NS
Weight (kg)	26.3±3.5 ^a	30.6±4.3 ^b	37.4±5.3 ^c	29.5±5.5	**
WC (cm)	52.7±3.8 ^a	57.0±4.8 ^b	64.7±5.6 ^c	56.0±5.9	**
SBP (mmHg)	106.9±15.2 ^a	109.6±18.9 ^a	115.9±21.1 ^b	109.1±17.8	**
DBP (mmHg)	69.5±15.1	73.1±46.1	73.3±14.7	71.4±31.6	NS
Body mass index	<85th (n=444)	85-95th (n=64)	≥95th (n=30)	Total (n=538)	p-value
BMI (kg/m ²)	16.2±1.5 ^a	20.0±0.6 ^b	23.0±2.0 ^c	17.0±2.4	**
Height (cm)	130.7±5.4 ^a	133.4±5.6 ^b	134.3±4.5 ^b	131.2±5.5	**
Weight (kg)	27.8±3.9 ^a	35.6±3.5 ^b	41.6±4.9 ^c	29.5±5.5	**
WC (cm)	54.2±4.3 ^a	62.8±4.5 ^b	67.7±5.9 ^c	56.0±5.9	**
SBP (mmHg)	107.8±16.1 ^a	113.0±24.0 ^a	121.3±20.7 ^b	109.1±17.8	**
DBP (mmHg)	71.1±33.8	71.7±18.1	76.2±15.8	71.4±31.6	NS

1) Mean ± SD, 2) Significance as determined by ANOVA, 3) NS : No significance, 4) * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01
 Obesity index=실체 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg)×100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³×10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)², WC; Waist Circumference, S/(D)BP; Systolic/diastolic blood pressure.

2) 비만판정 분류법에 따른 혈액분석

가. Lipid profile

비만도 판정에 따른 혈액분석 결과는 Table 11과 같다. 혈청 지질 농도를 살펴보면 중성지질(TG), 총 콜레스테롤(TC) 및 LDL-c 농도는 OI, RI, GCI, BMI로 판정된 모든 판정법에서 비만아동이 높게 나타났다. TG의 경우 OI, RI, GCI, BMI로 판정된 판정법에서는 유의한 차이를 보였으며 ($p < 0.001$), 저체중에서 가장 낮게 나타났고, 비만아동이 높게 나타났다. 이것은 비만도가 높을수록 혈중 중성지질 수준이 유의적으로 높게 나타났다는 Kim(2001) 등의 연구결과와 일치하였다.

TC 및 LDL-c 농도는 OI, RI로 판정된 판정법에서는 유의적인 차이를 보였지만($p < 0.001$), GCI와 BMI의 판정법에서는 유의적인 차이가 없었다. 하지만 GCI로 판정된 TC에서 $< 100\%$ 미만($175.9 \pm 30.3 \text{mg/dL}$), $100-120\%$ ($179.0 \pm 33.8 \text{mg/dL}$), $\geq 120\%$ 이상($184.8 \pm 27.3 \text{mg/dL}$)이고, BMI에서 < 85 백분위수 미만($177.3 \pm 31.7 \text{mg/dL}$), $85-95$ 백분위수($181.7 \pm 24.8 \text{mg/dL}$), ≥ 95 백분위수 이상($186.2 \pm 35.3 \text{mg/dL}$)으로 OI와 RI로 판정하였을 때와 같이 비만아동이 높게 나타났다.

GCI로 판정된 LDL-c은 $< 100\%$ 미만($104.5 \pm 27.5 \text{mg/dL}$), $100-120\%$ ($108.8 \pm 31.8 \text{mg/dL}$), $\geq 120\%$ 이상($112.3 \pm 26.2 \text{mg/dL}$)이고, BMI는 < 85 백분위수 미만($106.5 \pm 29.8 \text{mg/dL}$), $85-95$ 백분위수($108.9 \pm 23.4 \text{mg/dL}$), ≥ 95 백분위수 이상($114.9 \pm 31.1 \text{mg/dL}$)으로 나타났다. GCI 판정법에서는 $\geq 120\%$ 이상에서 LDL-c이 높게 나타났으며, BMI로 판정된 비만군(≥ 95 th)에서 가장 높게 나타났다.

HDL-c은 모든 판정에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.005$). HDL-c의

정상범위($\geq 40\text{mg/dL}$)였으나, 비만아동은 정상아동이나 저체중 아동에 비하여 낮게 나타났다. 특히, OI와 RI, GCI로 판정된 비만아동에 비하여, BMI로 판정된 비만아동 $49.2 \pm 7.6\text{mg/dL}$ 로 다른 비만판정의 비만아동보다 낮았다.

대상자의 Lipid profile의 결과, OI 판정법과 RI 판정법이 비슷한 양상으로 유의적이었고, GCI 판정법과 BMI 판정법이 유의적인 양상이 비슷하게 나타났다.

이와 같이 비만아동은 정상아동에 비하여 TC, LDL-c, TG는 높고, HDL-c은 낮았으며, 이는 비만도가 증가할수록 TC의 수준이 높고 HDL-c 수준은 낮은 경향을 보인다는 다른 연구와 일치하였다.(Resicow & Morabia, 1990; Gordan 등 1977). 또한 Ahn(1994)는 성인기의 동맥경화증과 같은 심혈관계 질환의 대부분은 어린 성장기의 높아진 혈청지질농도에 원인이 있다고 보고하였다.

나. Insulin resistance related profile

공복 시 혈당(FBS)의 평균은 $74.4 \pm 6.5\text{mg/dL}$ 로 정상($70-110\text{mg/dL}$)이었다 (Table 12). 인슐린 농도는 모든 비만판정에서 비만아동이 인슐린 농도가 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 인슐린 저항성 수치인 HOMA-IR(Homeostasis model assessment of insulin resistance)은 모든 비만판정법에서 비만아동이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$).

본 연구에서 FBS, 인슐린, HOMA-IR은 비만아동이 정상아동에 비하여 높게 나타났으며, Monti(1995)등은 비만으로 인한 또 다른 심각한 대사적 증후군 중 하나가 인슐린의 저항성 증가 현상이라고 볼 수 있다고 하였고, Csabi(2000)과 Valle(2000)등은 비만인에게 나타나는 인슐린 저항성 증가와 같은 대사적 증후군은 성인뿐만 아니라 성장기에 있는 아동에게서도 매

우 심각한 요인으로 간주되고 있다고 하였다. 이것은 성장기부터 체중 관리를 통한 비만으로의 진전을 예방하는 것이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있다. 또한 Kissebah(1982)등도 비만은 고인슐린혈증(hyperinsulinemia)과 관련되어 있다고 보고한 바 있다.

대상자들의 FBS는 비만과 유의적인 차이가 없었으나, 인슐린과 HOMA-IR로 판정하였을 때 유의적인 차이를 나타냈다. 이는 비만아동의 정확한 진단을 위해서 FBS와 함께 인슐린과 HOMA-IR로 판정해야 할 필요성이 있는 것으로 보인다.

다. 신체계측 및 혈액분석의 상관관계

본 대상자들의 혈액분석과 비만판정의 상관관계는 Table 13과 같다. OI와 TC($r^2=0.126$), TG($r^2=0.300$), LDL-c($r^2=0.127$), 인슐린($r^2=0.270$), HOMA-IR($r^2=0.258$)로 양의 상관성을 나타냈고, HDL-c($r^2=-0.192$)는 음의 상관성을 나타냈다. RI와 TC($r^2=0.124$), TG($r^2=0.302$), LDL-c($r^2=0.124$), 인슐린($r^2=0.274$), HOMA-IR($r^2=0.261$)은 양의 상관성을 나타냈고, HDL-c($r^2=-0.194$)은 음의 상관성을 나타냈다. BMI의 비만도는 TC($r^2=0.109$), TG($r^2=0.315$), LDL-c($r^2=0.111$), 인슐린($r^2=0.316$), HOMA-IR($r^2=0.261$)로 양의 상관성을 나타냈고, HDL-c($r^2=-0.212$)은 음의 상관성을 나타냈다. WC와 TC($r^2=0.095$), TG($r^2=0.331$), LDL-c ($r^2=0.086$), FBS($r^2=0.091$), 인슐린($r^2=0.306$), HOMA-IR($r^2=0.293$)은 양의 상관성을 나타냈고, HDL-c($r^2=-0.193$)은 음의 상관성을 보였다.

TG, HDL-c, 인슐린, HOMA-IR은 모든 비만판정에서 높은 상관성을 보였으며($p<0.01$), FBS는 OI, RI, BMI의 비만도와 유의적인 차이를 보이지 않았지만, WC와 모든 혈액분석에서 유의적인 차이를 보였다($P<0.05$).

한편 경북지역 초등학생들인 경우에는 비만도가 높을수록 혈중 중성지방 수준은 유의적으로 높게 나타난 것은 일치하였으나, 총콜레스테롤, LDL-c 및 HDL-c 수준은 비만도간에 유의적인 차이가 없었다는 보고와는 일치하지 않았다(Kim 등, 2001). 비만한 아동일수록 인슐린과 유의적인 차이를 보였는데 Kim(1998) 등의 연구결과에서도 같은 경향을 보였다.

Table 11. Plasma lipid profiles according to four obesity classification.

Obesity index	Under weight (n=87)	Normal (n=400)	Obese (n=51)	Total (n=538)	p- value ²⁾
TC (mg/dL)	169.9±24.1 ^{a1)}	179.5±32.4 ^b	183.1±30.6 ^b	178.3±31.2	* ⁴⁾
TG (mg/dL)	68.7±28.0 ^a	74.9±32.5 ^a	107.0±61.3 ^b	77.0±36.9	**
HDL (mg/dL)	56.6±9.6 ^b	56.1±10.5 ^b	50.0±7.8 ^a	55.6±10.3	**
LDL (mg/dL)	99.6±22.5 ^a	108.4±30.4 ^b	111.7±28.0 ^b	107.3±29.2	*
Röhrer index	Under weight (n=50)	Normal (n=359)	Obese (n=129)	Total (n=538)	p- value
TC (mg/dL)	165.0±21.1 ^a	178.0±32.5 ^b	184.4±29.5 ^b	178.3±31.2	**
TG (mg/dL)	64.7±24.4 ^a	72.1±29.9 ^a	95.1±50.3 ^b	77.0±36.9	**
HDL (mg/dL)	56.3±7.6 ^b	56.5±10.4 ^b	52.8±10.4 ^a	55.6±10.3	**
LDL (mg/dL)	95.8±19.9 ^a	107.0±30.4 ^b	112.5±27.9 ^b	107.3±29.2	**
Child growth curve index	<100% (n=250)	100-120% (n=218)	≥120% (n=70)	Total (n=538)	p- value
TC (mg/dL)	175.9±30.3 ^a	179.0±33.3 ^{ab}	184.8±27.3 ^b	178.3±31.2	NS ³⁾
TG (mg/dL)	69.5±26.8 ^a	76.5±34.1 ^a	105.2±57.7 ^b	77.0±36.9	**
HDL (mg/dL)	57.4±10.0 ^c	54.9±10.4 ^b	51.4±9.2 ^a	55.6±10.3	**
LDL (mg/dL)	104.5±27.5 ^a	108.8±31.8 ^{ab}	112.3±26.2 ^b	107.3±29.2	NS
Body mass index	<85th (n=444)	85-95th (n=64)	≥95th (n=30)	Total (n=538)	p- value
TC (mg/dL)	177.3±31.7	181.7±24.8	186.2±35.3	178.3±31.2	NS
TG (mg/dL)	71.8±30.0 ^a	97.4±49.6 ^b	110.2±60.5 ^c	77.0±36.9	**
HDL (mg/dL)	56.4±10.3 ^b	53.2±9.9 ^b	49.2±7.6 ^a	55.6±10.3	**
LDL (mg/dL)	106.5±29.8	108.9±23.4	114.9±31.1	107.3±29.2	NS

¹⁾ Mean ± SD, ²⁾ Significance as determined by ANOVA, ³⁾ NS : No significance, ⁴⁾ * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01.

Obesity index=실체체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)², TC; Total Cholesterol, TG; Triglyceride, HDL; High-density lipoprotein, LDL; Low-density lipoprotein [LDL=TC-HDL-(TG/5)] .

Table 12. Insulin resistance profiles according to four obesity classification.

Obesity index		Under weight (n=87)	Normal (n=400)	Obese (n=51)	Total (n=538)	p- value ²⁾
FBS	(mg/dL)	74.7±6.9 ¹⁾	74.1±6.2	75.3±6.5	74.4±6.3	NS ³⁾
Insulin	(ulU/ml)	5.4±7.6 ^a	7.0±5.1 ^b	10.1±6.3 ^c	7.1±5.8	** ⁴⁾
HOMA-IR		1.0±1.5 ^a	1.3±1.0 ^a	1.9±1.2 ^b	1.3±1.1	**
Röhrer index		Under weight (n=50)	Normal (n=359)	Obese (n=129)	Total (n=538)	p- value
FBS	(mg/dL)	74.7±7.6	74.1±6.2	74.9±6.2	74.4±6.3	NS
Insulin	(ulU/ml)	4.3±2.3 ^a	6.8±6.1 ^b	8.8±5.4 ^c	7.1±5.8	**
HOMA-IR		0.8±0.4 ^a	1.3±1.2 ^b	1.6±1.0 ^c	1.3±1.1	**
Child growth curve index		<100% (n=250)	100-120% (n=218)	≥120% (n=70)	Total (n=538)	p- value
FBS	(mg/dL)	74.1±6.7	74.2±5.8	75.6±6.3	74.4±6.3	NS
Insulin	(ulU/ml)	5.8±5.5 ^a	7.7±5.7 ^b	9.6±5.9 ^c	7.1±5.8	**
HOMA-IR		1.1±1.0 ^a	1.4±1.1 ^b	1.8±1.1 ^c	1.3±1.1	**
Body mass index		<85th (n=444)	85-95th (n=64)	≥95th (n=30)	Total (n=538)	p- value
FBS	(mg/dL)	74.1±6.3	76.0±6.0	75.0±6.9	74.4±6.3	NS
Insulin	(ulU/ml)	6.5±5.7 ^a	8.7±4.0 ^b	11.8±7.4 ^c	7.1±5.8	**
HOMA-IR		1.2±1.1 ^a	1.6±0.8 ^b	2.1±1.4 ^c	1.3±1.1	**

¹⁾ Mean ± SD, ²⁾ Significance as determined by ANOVA, ³⁾ NS : No significance, ⁴⁾ * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01.

Obesity index=실체체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)², FBS; Fasting blood sugar, HOMA-IR; Homeostasis model assessment of insulin resistance [공복시 혈당(mmol/ℓ) / 22.5 × 인슐린(μU/ml)] .

Table 13. Correlation coefficients between anthropometric and biochemical data.

		Obesity index(%)	Röhrer index	BMI	WC
TC	(mg/dL)	0.126**	0.124**	0.109*	0.095*
TG	(mg/dL)	0.300**	0.302**	0.315**	0.331**
HDL	(mg/dL)	-0.192**	-0.194**	-0.212**	-0.193**
LDL	(mg/dL)	0.127**	0.124**	0.111**	0.086*
FBS	(mg/dL)	0.034	0.039	0.057	0.091*
insulin	(uIU/ml)	0.270**	0.274**	0.316**	0.306**
HOMA-IR		0.258**	0.261**	0.302**	0.293**

Pearson's correlation coefficient

* : Significance at $p < 0.05$

** : Significance at $p < 0.01$

Obesity index=실체체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg), BMI; Body mass index, WC; 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 [공복시 혈당(mmol/ℓ) / 22.5 × 인슐린(μU/ml)]

4. 비만판정 분류법에 따른 영양섭취상태

1) 열량 및 열량영양소 섭취상태

비만판정 분류법에 따른 열량영양소 섭취상태를 비교한 결과이다(Table 14). 에너지섭취는 조사대상자 전체 아동의 평균(1505.0 ± 319.5 kcal)이 한국인 영양섭취기준(KDRIs)의 9-11세에 권장되는 에너지 필요추정량(1700 kcal)의 약 90%에 이르렀다. OI, RI, GCI로 판정된 정상아동의 에너지 섭취가 높게 조사되었다. 하지만 BMI로 판정하였을 때, 비만위험군인 85-95백분위수에서 섭취가 가장 낮았으며, 비만군인 ≥ 95 백분위수 이상에서 열량(1559.3 ± 302.8 kcal)의 섭취가 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동보다 에너지 섭취량이 높았다. 이것은 비만아동의 에너지 섭취량이 정상아동보다 많다는 보고(Jeong & Na, 1993)와 많지 않다는 보고(Miller 등, 1990)가 각각 나오고 있는데, 본 조사대상자의 에너지 섭취량은 OI, RI, GCI로 판정한 결과에서 정상아동이 높게 나타났으며, BMI로 판정하였을 때는 비만아동이 가장 높게 나타나 비만판정에 따라 차이를 보였다.

조사 대상자의 총 열량 섭취량에 대한 열량 구성 비율은 탄수화물(210.0 g) : 단백질(61.8 g) : 지방(48.6 g)로 한국영양학회가 제안하고 있는 65%(276.3 g) : 15% (63.8 g) : 20% (37.8 g)와 비교할 때, 탄수화물은 적정 섭취량의 76%에 이르렀고, 단백질은 약 96% 섭취하였다. 지방은 약 130%로 섭취율이 높았다. GCI로 판정된 지방의 섭취는 동물성지방은 비만아동($\geq 120\%$)이 많이 섭취하였고, 식물성지방 낮게 섭취하여 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 또한 동/식물성 지방의 섭취 비율은 비만아동($\geq 120\%$)이 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). BMI로 판정된 동물성지방

은 비만아동일수록 섭취량($28.2 \pm 11.1\text{g}$)이 높았고, 식물성지방은 <85백분위수 미만에서 많이 섭취하고 비만아동은 적게 섭취하였다($p < 0.05$). 그리고 OI, RI로 판정된 판정법에서도 비슷한 양상을 보였으며, 동/식물성 지방의 섭취 비율에서 비만아동이 동물성지방의 섭취비율이 높게 나타났다.

섬유소 섭취 상태는 한국인영양섭취기준의 충분섭취량(20g)의 75%에 이르러 섭취량이 충분치 못하였다. 섬유소의 섭취가 부족하게 되면 원활한 정장작용과 배변이 나빠지고 혈 중 콜레스테롤 함량의 상승 및 대장암의 발생 등 각종 생리기능 조절에 문제가 나타날 수 있으므로(Anderson 등, 1990), 섬유소의 급원인 채소 섭취의 섭취율 증가를 위한 적절한 영양교육과 메뉴 개발이 요구된다.

단백질을 구성하고 있는 아미노산은 우리 몸의 조직을 만들고 유지하는데 있어서는 필수적이다. 이러한 아미노산은 체내에서 생성할 수 없어 음식으로 섭취해야만 하는 아미노산을 필수 아미노산이라고 하고, 체내에서 생성할 수 있는 아미노산을 불필수 아미노산이라고 하며, Arginine과 Histidine은 아동성장에 필수적인 아미노산이다. 연구 대상자들의 아미노산 섭취와 비만과의 결과에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다<부록 3>.

2) 총 지방산과 콜레스테롤 섭취상태

비만판정 분류법에 따른 총 지방산과 콜레스테롤 섭취상태는 Table 15와 같다. 총 지방산은 OI, RI, BMI로 판정된 비만아동이 높게 나타났으나, GCI 판정법에서는 100-120%에서 높게 나타났다. 포화지방산(saturated fatty acids; SFA)은 모든 판정에서 비만아동의 섭취량이 높았으며, 적정 P/S(Poly unsaturated fatty acid/Saturated fatty acid) 비율은 1.0으로

권장하고 있으나, 대상자들의 P/S의 비율은 0.8 ± 0.4 로 포화지방산의 섭취가 다가불포화지방(Polyunsaturated fatty acid; PUFA)의 섭취보다 높았다. 또한 BMI로 판정된, 비만군(≥ 95 th)에서 다른 비만판정의 비만아동보다 섭취량(30.2 ± 10.5 g)이 가장 높았다. 또한 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산도 다른 판정법의 비만아동보다 BMI로 판정된 비만아동이 높은 섭취량을 보였다.

Table 14. Mean daily intake of energy, caloric nutrient by four obesity classification.

Obesity index	Underweight (n=63)	Normal (n=278)	Obese (n=33)	Total (n=374)	p-value ²⁾
Energy(kcal)	1452.3±298.4 ¹⁾	1516.1±315.3	1512.8±387.3	1505.0±319.5	NS ³⁾
Carbohydrate(g)	211.9±15.8	209.5±18.4	210.5±19.4	210.0±18.1	NS
Dietary fiber(g)	14.6±2.6	15.0±3.1	15.0±3.9	14.9±3.1	NS
Protein(g)	61.0±6.9	62.0±7.1	61.8±7.4	61.8±7.1	NS
Animal/Plant ratio	1.3±0.4	1.3±0.5	1.4±0.7	1.3±0.6	NS
Fat(g)	48.2±7.0	48.8±7.7	47.8±7.8	48.6±7.6	NS
Animal Fat	25.4±7.6	26.7±7.5	27.8±10.0	26.6±7.8	NS
Plant Fat	22.8±6.2 ^b	22.0±5.9 ^{ab}	20.0±6.5 ^a	22.0±6.0	NS
Animal/Plant ratio	1.2±0.6 ^a	1.4±0.8 ^a	1.7±1.2 ^b	1.4±0.9	NS
Röhrer index	Underweight (n=35)	Normal (n=250)	Obese (n=89)	Total (n=374)	p-value
Energy(kcal)	1454.6±282.5	1518.6±319.1	1486.7±334.2	1505.0±319.5	NS
Carbohydrate(g)	212.2±15.9	210.1±19.0	208.7±16.3	210.0±18.1	NS
Dietary fiber(g)	14.8±2.7	15.0±3.1	14.6±3.3	14.9±3.1	NS
Protein(g)	61.0±5.7	61.8±7.5	62.0±6.2	61.8±7.1	NS
Animal/Plant ratio	1.3±0.4	1.3±0.5	1.4±0.6	1.3±0.5	NS
Fat(g)	47.3±6.5	48.6±7.8	49.2±7.3	48.6±7.6	NS
Animal Fat	25.0±6.9 ^a	26.4±7.8 ^{ab}	27.9±8.0 ^b	26.6±7.8	NS
Plant Fat	22.2±6.5	22.2±6.0	21.3±5.9	22.0±6.0	NS
Animal/Plant ratio	1.3±0.7	1.3±0.9	1.5±0.9	1.4±0.9	NS
Child growth curve index	<100% (n=178)	100-120% (n=147)	≥120% (n=49)	Total (n=374)	p-value
Energy(kcal)	1491.7±307.9	1520.8±321.1	1506.2±358.3	1505.0±319.5	NS
Carbohydrate(g)	210.9±17.6	208.5±18.8	211.3±17.5	210.0±18.1	NS
Dietary fiber(g)	14.8±3.0	15.1±3.0	14.7±3.6	14.9±3.1	NS
Protein(g)	62.0±7.5	61.6±6.7	61.7±6.5	61.8±7.1	NS
Animal/Plant ratio	1.3±0.5 ^a	1.4±0.5 ^{ab}	1.4±0.6 ^b	1.3±0.5	NS
Fat(g)	48.2±7.2	49.5±8.1	47.4±7.1	48.6±7.6	NS
Animal Fat	25.3±7.5 ^a	27.9±7.5 ^b	27.5±8.9 ^b	26.6±7.8	** ⁴⁾
Plant Fat	22.9±6.1 ^b	21.6±5.9 ^b	19.9±5.8 ^a	22.0±6.0	**
Animal/Plant ratio	1.2±0.6 ^a	1.5±1.0 ^{ab}	1.6±1.1 ^b	1.4±0.9	**
Body mass index	<85th (n=310)	85-95th (n=44)	≥95th (n=20)	Total (n=370)	p-value
Energy(kcal)	1507.5±312.7	1436.0±372.9	1559.3±302.8	1505.0±319.5	NS
Carbohydrate(g)	210.0±18.2	211.6±16.6	206.7±18.9	210.0±18.1	NS
Dietary fiber(g)	15.0±3.0	14.3±2.8	14.8±4.6	14.9±3.1	NS
Protein(g)	61.9±7.2	61.1±5.5	62.4±8.4	61.8±7.1	NS
Animal protein	33.6±7.8	34.4±6.6	34.1±10.5	33.7±7.8	NS
Plant protein	26.9±4.8	25.3±4.7	26.8±7.7	26.7±5.0	NS
Animal/Plant ratio	1.3±0.5	1.4±0.6	1.6±0.8	1.3±0.5	NS
Fat(g)	48.7±7.6	47.7±7.3	49.6±7.1	48.6±7.6	NS
Animal Fat	26.3±7.6	27.9±7.3	28.2±11.1	26.6±7.8	NS
Plant Fat	22.3±6.1	19.8±4.4	21.5±7.2	22.0±6.0	*
Animal/Plant ratio	1.3±0.8	1.5±0.6	1.7±1.5	1.4±0.9	NS

¹⁾ Mean ± SD ; Energy adjusted by nutritions ²⁾ Significance as determined by ANOVA

³⁾ NS : No significance ⁴⁾ * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

Obesity index=실체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg)×100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³×10⁴, BMI=체중(kg)/신장(m)²

Table 15. Mean daily intakes of cholesterol and fatty acid nutrients by four obesity classification.

Obesity index	Underweight (n=63)	Normal (n=278)	Obese (n=33)	Total (n=374)	p-value ²⁾
Total fatty acid(g)	26.8±7.2 ¹⁾	28.0±7.9	28.1±10.8	27.8±8.1	NS ³⁾
SFA	10.5±3.3	11.2±3.7	11.6±5.2	11.1±3.8	NS
MUFA	10.1±2.9	10.5±3.3	10.2±4.6	10.4±3.4	NS
PUFA	7.9±2.1	7.9±2.2	7.9±3.0	7.9±2.2	NS
P/S	0.8±0.4	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.4	NS
Cholesterol(mg)	300.5±87.2	319.5±113.4	299.3±98.7	314.5±108.3	NS
Röhrer index	Underweight (n=35)	Normal (n=250)	Obese (n=89)	Total (n=374)	p-value
Total fatty acid(g)	27.4±7.6	27.7±8.1	28.2±8.4	27.8±8.1	NS
SFA	10.8±3.4	11.1±3.8	11.2±4.1	11.1±3.8	NS
MUFA	10.2±3.1	10.4±3.4	10.4±3.4	10.4±3.4	NS
PUFA	7.9±2.3	7.8±2.2	8.2±2.4	7.9±2.2	NS
P/S	0.8±0.4	0.8±0.4	0.8±0.3	0.8±0.4	NS
Cholesterol(mg)	304.8±88.0	312.4±112.0	324.1±105.3	314.5±108.3	NS
Child growth curve index	<100% (n=178)	100-120% (n=147)	≥ 120% (n=49)	Total (n=374)	p-value
Total fatty acid(g)	27.2±7.7	28.5±8.0	27.9±9.4	27.8±8.1	NS
SFA	10.7±3.6	11.4±3.7	11.6±4.7	11.1±3.8	NS
MUFA	10.2±3.2	10.7±3.4	10.2±4.0	10.4±3.4	NS
PUFA	7.9±2.2	8.0±2.2	7.7±2.7	7.9±2.2	NS
P/S	0.8±0.4	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.4	NS
Cholesterol(mg)	310.4±96.9	318.9±120.1	316.2±111.8	314.5±108.3	NS
Body mass index	<85th (n=310)	85-95th (n=44)	≥ 95th (n=20)	Total (n=370)	p-value
Total fatty acid(g)	27.7±7.9	27.4±8.0	30.2±10.5	27.8±8.1	NS
SFA	11.0±3.7	11.3±4.2	12.4±4.7	11.1±3.8	NS
MUFA	10.4±3.3	10.1±3.0	11.0±5.0	10.4±3.4	NS
PUFA	7.9±2.2	7.6±2.1	8.5±3.2	7.9±2.2	NS
P/S	0.8±0.4	0.7±0.3	0.8±0.4	0.8±0.4	NS
Cholesterol(mg)	313.1±109.7	334.2±95.2	293.1±112.6	314.5±108.3	NS

¹⁾ Mean ± SD ; Energy adjusted by nutritions

²⁾ Significance as determined by ANOVA

³⁾ NS : No significance

Obesity index=실체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg) × 100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ × 10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)², SFA; Saturated fatty acid, MUFA; Monounsaturated fatty acid, PUFA; Polyunsaturated fatty acid, P/S; poly unsaturated fatty acid/saturated fatty acid.

3) 비타민 섭취상태

비타민의 섭취 상태는 Table 16과 같다. 대부분의 비타민의 평균 섭취량은 한국인영양섭취기준(KDRIs)의 권장섭취량(RI) 이상으로 충분히 섭취하고 있었다. 비타민 A는 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동의 섭취량이 평균필요량($350\mu\text{gRE}$)의 2배 이상 섭취하였고, BMI로 판정된 85-95백분위수 아동이 가장 섭취량이 적었다. Retinol은 BMI 판정법에서 유의적인 차이를 보였으나($p<0.05$), 비만군($\geq 95\text{th}$)보다 비만위험군(85-95th)에서 섭취량이 높게 나타났다. 또한 Retinol은 RI와 GCI로 판정된 비만아동의 섭취량이 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

비타민 B₂는 OI로 판정된 저체중($1.5\pm 0.2\text{mg}$), 정상($1.6\pm 0.2\text{mg}$), 비만($1.7\pm 0.8\text{mg}$)으로 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 또한 BMI로 판정된 <85백분위수 미만 $1.6\pm 0.2\text{mg}$, 85-95백분위수 $1.6\pm 0.2\text{mg}$, ≥ 95 백분위수 이상에서 $1.8\pm 1.1\text{mg}$ 으로 비만한 아동의 섭취량이 높게 나타났다($p<0.05$).

비타민 C는 모든 비만판정(OI, RI, GCI, BMI)에서 비만아동이 적게 섭취하였으며, 엽산은 평균필요량($250\mu\text{g}$)과 권장섭취량($300\mu\text{g}$)에 비하여 평균($229.8\pm 82.7\mu\text{g}$)의 섭취량으로 볼 때 섭취량이 부족하였다. 비타민의 평균필요량과 권장섭취량의 비교한 섭취비는 Fig 2에 나타나 있다.

다른 연구와 비교하여 볼 때, 비타민 A는 각 그룹에서 비만일수록 섭취량이 높게 나타났지만, 이영순(2009)의 연구에서는 여자 아동의 섭취 양상과 반대로 저체중에서 가장 높은 섭취량을 보였다. 나이아신과 비타민 C, 엽산, 비타민 E는 OI와 GCI로 판정된 저체중아동과 비만아동보다 정상아동에서 섭취가 높아 이영순(2009)의 연구에서 10세 남자아동과 비타민 섭취 양상이 다름을 확인하였다.

RI와 GCI로 판정된 판정법에서, 비타민은 비만에 따른 유의적인 차이를

보이지 않았다. 이는 박희숙(2006)의 연구에서도 비타민 C, 비타민 B₆, 나이아신, 엽산, 비타민 A 섭취량의 비만도별 비교에서 유의적인 차이는 없었다고 보고되었다. 또한 섭취량이 충분하지 못했던 엽산은 성인, 초, 고, 대학생의 조사에서 모두 부족하게 섭취한 것으로 나타났고, 여성의 섭취율도 110-120mg으로 매우 부족하게 섭취하는 것으로 나타나(현태선 등, 1999; 안홍석 등, 2002), 엽산 섭취에 있어 영양교육 및 방안이 필요할 것으로 보인다.

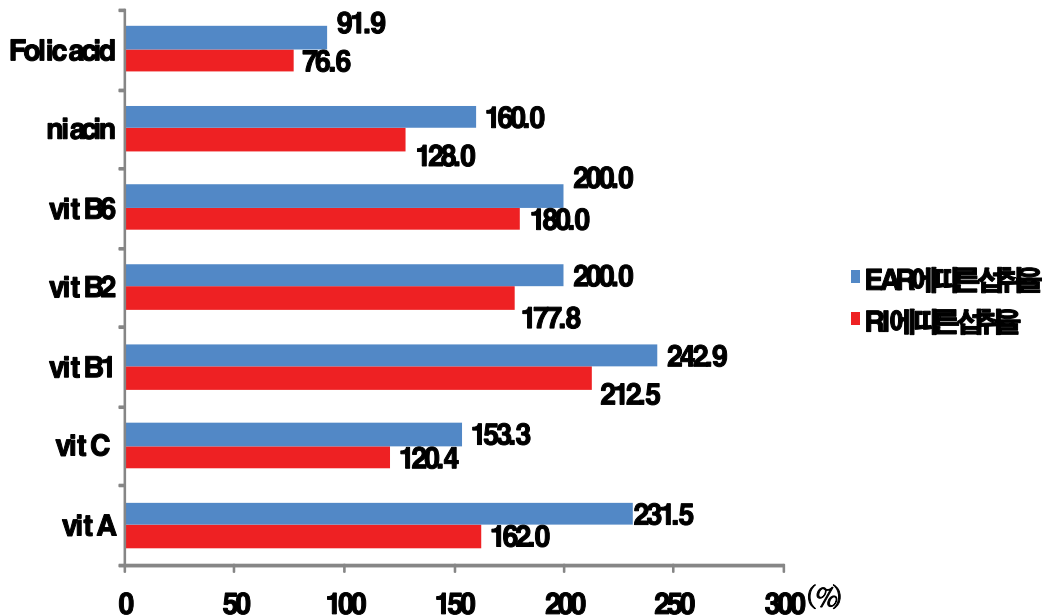


Fig 2. Percentage of vitamins intakes compared to KDRI's EAR and RI.

KDRI's; Dietary Reference Intakes For Koreans, EAR; Estimated average requirement, RI; Recommended intake.

Table 16. Mean daily intakes of vitamin nutrients by four obesity classification.

Obesity index	Underweight (n=63)	Normal (n=278)	Obese (n=33)	Total (n=374)	p-²⁾ value
Vitamin A(μ gRE)	792.8±285.1 ¹⁾	802.5±340.8	906.7±619.7	810.1±365.5	NS ³⁾
Retinol(μ g)	162.3±63.7	180.1±92.9	153.2±62.6 ^a	174.7±86.7	NS
β -carotene(mg)	4.0±1.6	3.9±1.9	4.6±3.6	4.0±2.1	NS
Retinol/carotene ratio	0.0±0.0	0.1±0.0	0.0±0.0	0.1±0.0	NS
Vitamin B1(mg)	1.6±0.2	1.7±0.6	1.6±0.2	1.7±0.5	NS
Vitamin B2(mg)	1.5±0.2 ^a	1.6±0.2 ^{ab}	1.7±0.8 ^b	1.6±0.3	* ⁴⁾
Vitamin B6(mg)	1.8±0.3	1.8±0.3	1.7±0.3	1.8±0.3	NS
Niacin(mg)	12.4±1.9	13.0±2.8	12.1±2.6	12.8±2.7	NS
Vitamin C(mg)	78.0±31.2	87.2±47.9	71.8±32.2	84.3±44.5	NS
Folic acid(μ g)	228.9±66.4	230.5±82.1	225.3±113.1	229.8±82.7	NS
Vitamin E(mg a-TE)	12.4±3.4	12.8±3.5	12.4±5.0	12.7±3.6	NS
Röhrer index	Underweight (n=35)	Normal (n=250)	Obese (n=89)	Total (n=374)	p- value
Vitamin A(μ gRE)	772.4±249.4	791.8±277.5	876.4±564.3	810.1±365.5	NS
Retinol(μ g)	165.7±58.5 ^{ab}	172.8±90.2 ^b	183.4±85.9 ^a	174.7±86.7	NS
β -carotene(mg)	3.9±1.4	3.9±1.5	4.3±3.3	4.0±2.1	NS
Retinol/carotene ratio	0.0±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	NS
Vitamin B1(mg)	1.6±0.2	1.7±0.6	1.7±0.2	1.7±0.5	NS
Vitamin B2(mg)	1.5±0.2 ^a	1.6±0.3 ^a	1.6±0.5 ^b	1.6±0.3	NS
Vitamin B6(mg)	1.8±0.3 ^b	1.8±0.3 ^b	1.8±0.3 ^a	1.8±0.3	NS
Niacin(mg)	12.4±1.6	12.8±2.8	12.9±2.7	12.8±2.7	NS
Vitamin C(mg)	81.7±28.0	86.4±45.1	79.4±47.8	84.3±44.5	NS
Folic acid(μ g)	231.8±72.1	233.9±83.8	217.5±83.2	229.8±82.7	NS
Vitamin E(mg a-TE)	12.6±3.9	12.6±3.4	13.0±4.1	12.7±3.6	NS
Child growth curve index	<100% (n=178)	100-120% (n=147)	≥ 120% (n=49)	Total (n=374)	p- value
Vitamin A(μ gRE)	780.7±273.4	832.1±395.8	850.9±529.0	810.1±365.5	NS
Retinol(μ g)	168.4±76.6	179.7±97.9	182.6±85.7	174.7±86.7	NS
β -carotene(mg)	3.9±1.5	4.1±2.2	4.1±3.1	4.0±2.1	NS
Retinol/carotene ratio	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	NS
Vitamin B1(mg)	1.7±0.4	1.7±0.7	1.6±0.2	1.7±0.5	NS
Vitamin B2(mg)	1.6±0.3	1.6±0.2	1.7±0.7	1.6±0.3	NS
Vitamin B6(mg)	1.8±0.3	1.8±0.3	1.8±0.3	1.8±0.3	NS
Niacin(mg)	12.8±2.4	12.9±3.0	12.4±2.7	12.8±2.7	NS
Vitamin C(mg)	84.5±42.9	85.9±46.6	79.0±44.3	84.3±44.5	NS
Folic acid(μ g)	232.3±83.7	232.5±76.2	212.9±96.3	229.8±82.7	NS
Vitamin E(mg a-TE)	12.7±3.4	12.8±3.6	12.2±4.4	12.7±3.6	NS
Body mass index	<85th (n=310)	85-95th (n=44)	≥ 95th (n=20)	Total (n=370)	p- value
Vitamin A(μ gRE)	807.9±339.2	773.2±229.1	925.5±729.2	810.1±365.5	NS
Retinol(μ g)	171.5±85.8	203.4±97.2	160.5±64.7	174.7±86.7	*
β -carotene(mg)	4.0±1.9	3.6±1.5	4.7±4.5	4.0±2.1	NS
Retinol/carotene ratio	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	NS
Vitamin B1(mg)	1.7±0.6	1.7±0.2	1.6±0.2	1.7±0.5	NS
Vitamin B2(mg)	1.6±0.2	1.6±0.2	1.8±1.1	1.6±0.3	*
Vitamin B6(mg)	1.8±0.3	1.8±0.3	1.6±0.3	1.8±0.3	NS
Niacin(mg)	12.9±2.7	12.8±2.6	12.1±2.9	12.8±2.7	NS
Vitamin C(mg)	85.8±45.0	82.0±43.1	66.5±36.9	84.3±44.5	NS
Folic acid(μ g)	233.5±80.8	204.1±56.7	229.5±137.7	229.8±82.7	NS
Vitamin E(mg a-TE)	12.8±3.5	12.1±3.4	12.9±5.6	12.7±3.6	NS

¹⁾ Mean \pm SD ; Energy adjusted by nutritions ²⁾ Significance as determined by ANOVA ³⁾ NS : No significance

⁴⁾ * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01

Obesity index=실체중(kg)-표준체중(kg)/표준체중(kg) \times 100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³ \times 10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)²

4) 무기질 섭취상태

비만판정 분류법에 따른 무기질 섭취상태는 Table 17과 같다. 나트륨의 섭취 상태는 평균 섭취량 $3.8 \pm 0.7\text{g}$ 로 한국인 영양섭취기준(KDRIs) 충분섭취량 1.5g 보다 255.3%의 높은 섭취율을 보였다. 또한 한국인 영양섭취기준에서 권장하는 나트륨/칼륨 섭취비율이 1.9 ± 0.4 로 나트륨의 섭취가 높았다. 칼륨의 섭취는 충분섭취량 4.7g로 조사대상자의 평균 섭취율 $2.1 \pm 0.4\text{g}$ 로 44.7%밖에 미치지 못하여 칼륨의 섭취가 낮음을 보였다.

칼슘의 섭취량은 $536.0 \pm 141.4\text{mg}$ 으로 한국인영양권장량의 권장섭취량(800mg)의 67%로 낮게 나타났으며, 평균필요량(550mg)에 미치지 못하였다. 칼슘의 동/식물성 섭취 비율은 평균 1.6 ± 0.8 로서 동물성 칼슘이 식물성 칼슘보다 2배가량 섭취하고 있었다. 인은 평균 섭취량 $907.2 \pm 131.5\text{mg}$ 으로 적절히 섭취하고 있었지만, 칼슘과 인의 섭취 비율은 0.6 ± 0.1 로 권장섭취비율인 1 : 1에 미치지 못하였다.

칼슘의 섭취량이 적은 원인을 McCarron(1981)등과 Nakamura(1990)등은 식이 나트륨의 섭취를 증가시키면 소변으로의 나트륨 배설 뿐 만 아니라 칼슘 배설을 증가시킨다고 하였다. 과량의 나트륨 섭취는 체내 칼슘배설을 증가시킨다는 점(McCarron 등, 1981)을 고려할 때 짜게 먹는 아동에 있어 칼슘 섭취 문제는 더욱 심각하다. 짜게 먹는 습관은 환경에 의해 획득되며(Morino & Langford, 1978), 이렇게 짠맛을 선호하는 아동들은 키가 작다고 보고되기도 하였다(Lee, 2001).

철분의 섭취량은 RI 판정법을 제외한 OI, GCI, BMI로 판정된 판정법에서 유의적인 차이를 보였으며($p < 0.05$), 철분의 섭취량은 OI로 판정된 저체중과 정상은 각각 $10.6 \pm 3.6\text{mg}$, $11.0 \pm 4.6\text{mg}$ 이고, GCI 판정법은 $< 100\%$ 미만

과 100-120%에서는 각각 $10.7 \pm 3.2 \text{mg}$, $10.9 \pm 4.1 \text{mg}$ 으로 권장섭취량(12mg)에 미치지 못하였다. RI로 판정된 저체중, 정상에서도 권장섭취량에는 미치지 못하였다. 하지만 BMI로 판정된 철분의 섭취량을 보면 <85백분위수 미만에서 $1.8 \pm 3.7 \text{mg}$, 85-95백분위수에서 $12.9 \pm 9.9 \text{mg}$, ≥ 95 백분위수 이상에서 $11.3 \pm 4.9 \text{mg}$ 으로 비만위험군(85-95th)과 비만군(≥ 95 th)에서 현저히 <85백분위수 미만보다 유의적으로 섭취량이 낮았다($p < 0.05$).

많은 연구 결과를 통하여 저체중 아동의 철분섭취 부족이 지적되고 철분 결핍성 빈혈의 발생 위험에 대해 알려져 왔으나 최근 일부 연구결과에서는 저체중 아동 뿐 아니라 비만아동에서 철분결핍으로 인한 빈혈이 증가하고 있음이 언급되고 있다(Nead 등, 2004). 하지만 본 연구에서는 OI, RI, GCI로 판정된 아동들의 저체중과 정상에서 철분 섭취가 낮은 반면, 비만아동은 철분의 섭취가 양호한 것으로 나타났으나, BMI로 판정된 비만아동의 철분 섭취량이 현저히 낮음이 확인되었다. 이는 다른 비만판정법보다 비만아동의 철분 섭취가 부족하다는 것을 잘 반영하고 있다고 생각한다.

동/식물성 철분의 평균 섭취비율은 0.3 ± 0.2 로서 철분의 주된 급원은 식물성 철분으로 나타났다. 그리고 평균필요량과 충분섭취량에 따른 대상자의 섭취율은 Fig 3과 같다.

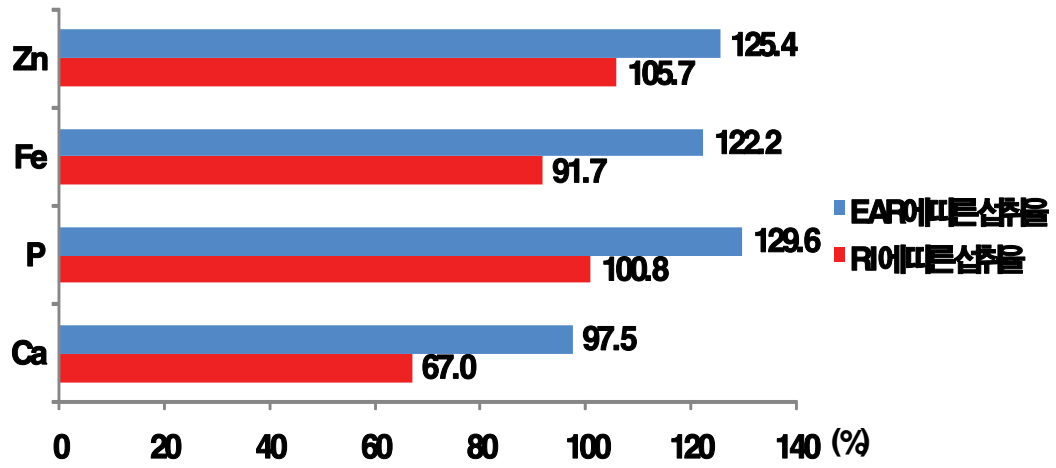


Fig 3. Percentage of minerals intakes as compared to KDRIs's EAR and RI.

KDRIs; Dietary Reference Intakes For Koreans, EAR; Estimated average requirement, RI; Recommended intake.

Table 17. Mean daily intakes of minerals by four obesity classification.

Obesity index	Underweight (n=63)	Normal (n=278)	Obese (n=33)	Total (n=374)	p-value ²⁾
Sodium(g)	3.7±0.6 ¹⁾	3.8±0.7	3.9±0.9	3.8±0.7	NS ³⁾
Potassium(g)	2.1±0.4	2.1±0.4	2.1±0.4	2.1±0.4	NS
sodium/Potassium	1.9±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.9±0.4	NS
Calcium(mg)	520.6±110.4	538.0±145.2	548.9±161.9	536.0±141.4	NS
Animal/Plant ratio	1.4±0.6	1.6±0.8	1.7±0.8	1.6±0.8	NS
Phosphorus(mg)	892.7±118.7	910.9±135.7	904.0±119.7	907.2±131.5	NS
Calcium/Phosphorus	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	NS
Iron(mg)	10.6±3.6 ^a	11.0±4.6 ^a	13.1±8.2 ^b	11.1±4.9	* ⁴⁾
Animal/Plant ratio	0.3±0.1	0.3±0.3	0.3±0.2	0.3±0.2	NS
Zinc(mg)	7.5±1.5	7.4±1.0	7.4±1.1	7.4±1.1	NS
Röhrer index	Underweight (n=35)	Normal (n=250)	Obese (n=89)	Total (n=374)	p-value
Sodium(g)	3.8±0.5	3.8±0.7	3.9±0.8	3.8±0.7	NS
Potassium(g)	2.1±0.3	2.1±0.4	2.1±0.4	2.1±0.4	NS
Sodium/Potassium	1.8±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.9±0.4	NS
Calcium(mg)	518.5±96.4	540.9±146.0	529.1±143.6	536.0±141.4	NS
Animal/Plant ratio	1.5±0.6	1.5±0.8	1.6±0.7	1.6±0.8	NS
Phosphorus(mg)	894.2±98.8	911.8±141.3	899.5±113.3	907.2±131.5	NS
Calcium/Phosphorus	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	NS
Iron(mg)	10.9±4.4	10.8±3.7	12.1±7.4	11.1±4.9	NS
Animal/Plant ratio	0.3±0.2	0.3±0.3	0.4±0.2	0.3±0.2	NS
Zinc(mg)	7.7±1.8	7.4±1.0	7.4±1.0	7.4±1.1	NS
Child growth curve index	<100% (n=178)	100-120% (n=147)	≥120% (n=49)	Total (n=374)	p-value
Sodium(g)	3.8±0.7	3.8±0.7	3.8±0.8	3.8±0.7	NS
Potassium(g)	2.1±0.4	2.1±0.4	2.1±0.5	2.1±0.4	NS
sodium/Potassium	1.9±0.4	1.8±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	NS
Calcium(mg)	536.3±138.8	533.0±141.6	544.1±152.5	536.0±141.4	NS
Animal/Plant ratio	1.5±0.8	1.6±0.7	1.7±0.8	1.6±0.8	NS
Phosphorus(mg)	912.8±141.7	901.4±125.9	904.0±109.3	907.2±131.5	NS
Calcium/Phosphorus	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	NS
Iron(mg)	10.7±3.2	10.9±4.1	13.1±9.7	11.1±4.9	*
Animal/Plant ratio	0.3±0.2	0.4±0.3	0.3±0.2	0.3±0.2	NS
Zinc(mg)	7.4±1.2	7.3±0.9	7.4±1.1	7.4±1.1	NS
Body mass index	<85th (n=310)	85-95th (n=44)	≥95th (n=20)	Total (n=370)	p-value
Sodium(g)	3.8±0.7	3.7±0.6	3.9±1.0	3.8±0.7	NS
Potassium(g)	2.1±0.4	2.1±0.4	2.1±0.5	2.1±0.4	NS
Sodium/Potassium	1.8±0.4	1.8±0.4	1.9±0.4	1.9±0.4	NS
Calcium(mg)	536.3±140.9	536.6±140.2	530.3±158.3	536.0±141.4	NS
Animal/Plant ratio	1.5±0.8	1.8±0.8	1.6±0.7	1.6±0.8	NS
Phosphorus(mg)	908.8±135.3	898.0±105.7	902.1±127.2	907.2±131.5	NS
Calcium/Phosphorus	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	NS
Iron(mg)	1.8±3.7	12.9±9.9	11.3±4.9	11.1±4.9	*
Animal/Plant ratio	0.3±0.2	0.3±0.2	0.4±0.2	0.3±0.2	NS
Zinc(mg)	7.4±1.1	7.4±0.9	7.4±1.2	7.4±1.1	NS

¹⁾ Mean ± SD; Energy adjusted by nutritions, ²⁾ Significance as determined by ANOVA, ³⁾ NS : No significance, * : Significance at p < 0.05, ** : Significance at p < 0.01, Obesity index=실체 체중(kg)-표준 체중(kg)/표준 체중(kg)×100, Röhrer index=체중(kg)/신장(cm)³×10⁷, BMI=체중(kg)/신장(m)².

5) 영양소결핍확률

영양소결핍확률은 조사대상자의 평균섭취량과 한국인영양권장섭취량(KDRIs)으로 계산하여 결핍확률의 평균을 구한 뒤, 결핍인원수를 계산하여 산출하였다. 결핍된 영양소의 순서는 Fig 4와 같으며, 영양소결핍확률과 비만과의 유의적인 차이는 없었다.

영양소결핍확률의 결과, 엽산(59.7%) > 칼슘(53.5%) > 철분(38.8%) > 비타민 C(33.3%) > 비타민 A(16.6%) > 아연(15.3%) > 인(13.1%) > 나이아신(9.3%) > 비타민 B₁(3.7%) > 비타민 B₂(1.7%) > 비타민 B₆(1.6%)의 순으로 결핍되었다. 대상아동의 평균섭취량이 적절히 섭취되었더라도 아동 개인의 영양소 섭취량이 적절하지 못한 아동이 많다고 생각되며, 결핍된 영양소의 적절한 기능과 함유식품 등의 교육이 필요할 것으로 보인다.

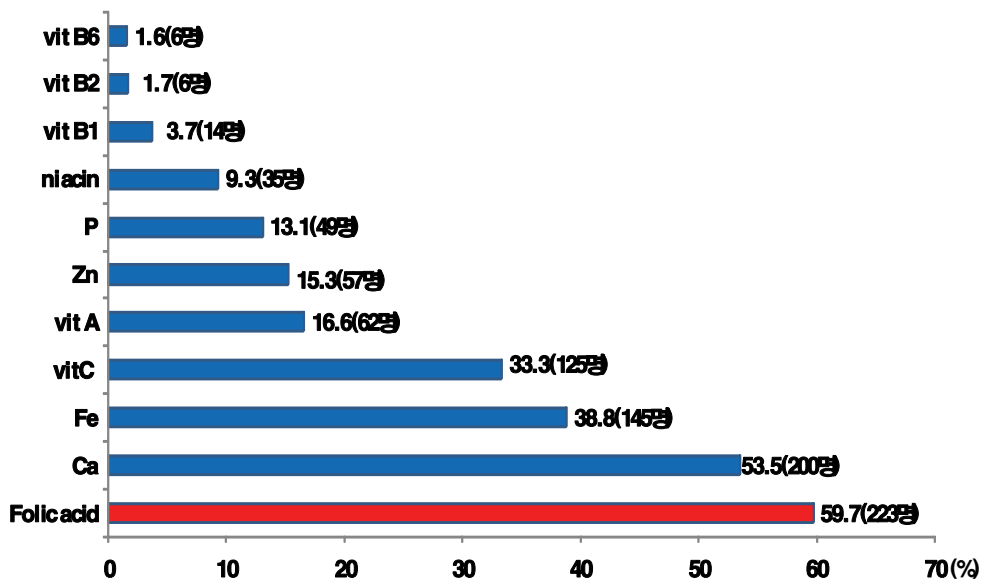


Fig 4. Probability of undernourished subjects in each nutrients.

6) 영양소 상관관계

비만판정 및 혈액분석과 영양소의 상관관계는 Table 17과 같다. 열량(kcal)의 섭취는 BMI($r^2=0.108$), WC($r^2=0.124$)와 유의적인 양의 상관성을 보였다. OI와 RI와 영양소의 관련성에서 동/식물성 단백질 비율($p<0.05$), 동물성지방($p<0.05$)과 동/식물성지방 비율($p<0.01$), 철분($p<0.05$)의 섭취에서 양의 상관성을, 식물성지방($p<0.05$)과는 음의 상관성을 보였다. 또한 OI 판정법과 비타민 A, 비타민 B₂는 유의적인 양의 상관성이 나타났다($p<0.05$).

TC는 식물성지방, 엽산과 양의 상관성을 보였고 단백질, 동물성 단백질, 콜레스테롤 섭취와 음의 상관성을 나타냈다($p<0.05$). TG는 비타민 E, 나트륨과 양의 상관성을 나타냈으며, 비타민 B₁, 비타민 C와 유의적인 음의 상관성을 보였다($p<0.05$). HDL-c의 경우 β -carotene, 나트륨, 나트륨/칼륨 비, 동물성칼슘, 동/식물성 칼슘 비, 인과 음의 상관성을 나타냈다. LDL-c은 엽산이 양의 상관성을 보였고, 콜레스테롤은 음의 상관관계를 나타냈다($p<0.05$). FBS는 동물성 지방, 동/식물성 지방, β -carotene, 나이아신은 양의 상관관계를 나타냈고, 식물성단백질, 식물성지방, P/S, 비타민 A, Retinol, Retinol/carotene비율, 비타민 E, 엽산은 음의 상관성을 나타냈다. 인슐린과 HOMA-IR은 열량($r^2=0.139$, $r^2=0.140$)에서만 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p<0.01$).

위의 결과, OI, RI로 판정하였을 때 영양소와의 상관성이 높았으며, FBS는 식물성지방, P/S비율, 비타민 A, Retinol, Retinol/carotene비율, 비타민 E, 엽산에서 유의적인 음의 상관관계가 나타났으며, 동물성지방, 동/식물성지방비, β -carotene, 나이아신에서 유의적인 양의 상관관계를 보여($p<0.05$), 영양소와 관련성이 높게 나타났다. 반면에 인슐린과 HOMA-IR

은 인슐린과 HOMA-IR이 높을수록 열량(kcal)의 섭취가 높게 나타났지만,
다른 영양소와의 관련성은 없었다.

Table 18. Correlation coefficients between four obesity classification and nutrients intakes, biochemical data.

	OI	RI	BMI	WC	TC	TG	HDL	LDL	FBS	insulin	HOMA-IR
Energy(kcal)	0.058	0.062	0.108*	0.124*	-0.052	0.079	-0.019	-0.069	0.032	0.139**	0.140**
Carbohydrate(g)	-0.051	-0.047	-0.039	-0.042	-0.032	0.046	-0.01	-0.042	-0.033	0.051	0.055
Dietary fiber(g)	0.008	0.015	0.017	-0.003	0.078	0.011	0.005	0.079	-0.1	-0.017	-0.019
Protein(g)	0.004	-0.001	0.002	0.044	-0.104*	-0.017	-0.067	-0.085	0.002	-0.059	-0.065
Animal protein	0.06	0.049	0.04	0.095	-0.126*	-0.039	-0.087	-0.097	0.08	-0.039	-0.039
Plant protein	-0.089	-0.079	-0.06	-0.086	0.05	0.038	0.042	0.031	-0.122*	-0.023	-0.031
Animal/Plant ratio	0.114*	0.102*	0.091	0.138**	-0.1	-0.033	-0.075	-0.074	0.089	0.007	0.009
Fat(g)	0.043	0.043	0.025	0.015	0.091	-0.022	0.047	0.088	0.021	-0.037	-0.04
Animal Fat	0.129*	0.123*	0.096	0.062	-0.008	-0.056	-0.02	0.013	0.117*	0.026	0.031
Plant Fat	-0.112*	-0.105*	-0.092	-0.061	0.124*	0.045	0.085	0.094	-0.125*	-0.081	-0.091
Animal/Plant ratio	0.150**	0.146**	0.115*	0.079	-0.042	-0.06	-0.03	-0.021	0.115*	0.066	0.075
Total fatty acid(g)	0.078	0.084	0.065	-0.012	-0.001	-0.037	0.025	-0.001	0.01	0.073	0.072
SFA	0.086	0.089	0.069	-0.018	0.047	-0.037	0.005	0.058	0.061	0.064	0.069
MUFA	0.05	0.054	0.03	-0.045	-0.022	-0.091	0.044	-0.016	0.021	0.05	0.052
PUFA	0.059	0.07	0.07	0.056	-0.051	0.068	0.013	-0.076	-0.097	0.08	0.063
P/S	-0.031	-0.029	-0.015	0.029	-0.047	0.04	0.047	-0.077	-0.104*	-0.022	-0.031
Cholesterol(mg)	0.046	0.041	0.042	0.002	-0.103*	0.044	-0.054	-0.103*	-0.005	0.075	0.059
Vitamin A(μ gRE)	0.107*	0.096	0.086	0.009	0.087	0.03	-0.002	0.087	-0.110*	0.031	0.019
Retinol(μ g)	0.096	0.087	0.08	0.019	0.088	0.014	0.022	0.084	-0.145**	-0.011	-0.023
β -carotene(mg)	0.042	0.039	0.036	-0.026	-0.005	0.04	-0.119*	0.025	0.161**	0.044	0.053
Retinol/carotene ratio	0.096	0.087	0.08	0.019	0.088	0.014	0.022	0.084	-0.145**	-0.011	-0.023
Vitamin B1(mg)	-0.01	-0.018	-0.023	-0.065	0.068	-0.115*	0.03	0.091	0.033	-0.051	-0.046
Vitamin B2(mg)	0.109*	0.098	0.076	0.042	0.035	-0.033	-0.04	0.059	0.056	-0.011	-0.006
Vitamin B6(mg)	-0.04	-0.047	-0.032	-0.018	0.013	-0.088	-0.012	0.04	0.044	-0.045	-0.041

	OI	RI	BMI	WC	TC	TG	HDL	LDL	FBS	insulin	HOMA-IR
Vitamin C(mg)	-0.036	-0.043	-0.049	-0.037	-0.036	-0.116*	0.011	-0.014	0.077	-0.056	-0.043
Vitamin E(mg a-TE)	0.03	0.038	0.038	0.069	0.023	0.111*	-0.021	0.005	-0.130*	0.07	0.05
Niacin(mg)	-0.012	-0.022	-0.04	-0.029	-0.038	-0.099	-0.083	0.012	0.103*	-0.097	-0.085
Folic acid(μ g)	-0.031	-0.027	-0.031	-0.055	0.108*	-0.001	0.011	0.113*	-0.142**	-0.021	-0.03
Sodium(g)	0.045	0.062	0.046	0.024	0.03	0.108*	-0.147**	0.056	-0.046	-0.021	-0.034
Potassium(g)	0.015	0.005	0.01	0.037	0.021	0.02	-0.057	0.037	-0.03	-0.034	-0.034
Sodium/Potassium	0.017	0.044	0.028	-0.021	-0.034	0.09	-0.106*	-0.023	-0.008	-0.008	-0.019
Calcium(mg)	-0.009	-0.005	-0.007	-0.025	0.034	0.08	-0.085	0.046	-0.017	-0.041	-0.042
Animal Calcium	0.028	0.03	0.023	0.009	0.003	0.094	-0.129*	0.024	0.025	-0.018	-0.017
Plant Calcium	-0.081	-0.077	-0.067	-0.081	0.075	-0.007	0.07	0.058	-0.094	-0.059	-0.064
Animal/Plant ratio	0.062	0.06	0.057	0.066	-0.042	0.099	-0.142**	-0.021	0.041	0.041	0.043
Phosphorus(mg)	-0.019	-0.02	-0.031	0.005	0.006	0.093	-0.105*	0.019	-0.022	-0.037	-0.045
Calcium/Phosphorus	-0.007	0	0.006	-0.047	0.033	0.045	-0.038	0.037	-0.023	-0.016	-0.014
Iron(mg)	0.110*	0.108*	0.081	0.011	0.075	0.043	-0.055	0.09	0.036	-0.041	-0.036
Animal Iron	0.046	0.041	0.039	0.017	0.035	-0.022	-0.038	0.056	-0.009	-0.015	-0.019
Plant Iron	0.098	0.098	0.07	0.004	0.066	0.055	-0.042	0.072	0.042	-0.038	-0.031
Animal/Plant ratio	0.053	0.048	0.055	0.071	-0.031	-0.009	-0.075	-0.006	0.02	0.017	0.013
Zinc(mg)	-0.054	-0.07	-0.029	0.029	-0.002	-0.049	0.018	0.004	-0.1	-0.061	-0.063

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

OI(Obesity index)=실 체중(kg)-표준 체중(kg) $\times 100$, RI(Röhrer index)=체중(kg)/신장(cm) $\times 10^7$, BMI(Body mass index)=체중(kg)/신장(m) 2 , WC; 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 [공복시 혈당(mmol/l) / 22.5 \times 인슐린(μ U/ml)], SFA; Saturated fatty acid, MUFA; Monounsaturated fatty acid, PUFA; Polyunsaturated fatty acid, P/S: poly unsaturated fatty acid/saturated fatty acid.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 서울특별시 구로구에 소재한 8개 초등학교 3학년 여아를 대상으로 신장(cm)과 체중(kg)으로 아동의 비만을 판정할 수 있는 비만도 지수 (Obesity index; OI), 뢰러지수(Röhrer index; RI), 소아발육곡선지표 (Child growth curve index; GDI), BMI(Body mass index; BMI)를 이용하여 각 지표별 소아 비만율을 조사하였다. 아씨, 적절한 소아비만 판정 지표를 제시하기 위한 목적으로 각 비만지표에 따른 아동의 출생 시 체중, 부모의 BMI, 가족형태, 가족력, 한약 또는 건강보조식품 섭취여부, 결식여부, 간식섭취와 외식여부 등 기타사항 및 혈액분석과 영양소섭취상태를 평가함으로서 소아비만의 비만판정기준에 따른 차이점을 알아보고자 하였으며 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 소아 비만율을 조사한 결과, 대상 아동의 평균 신장과 평균체중은 각각 131.2 ± 5.5 cm, 29.5 ± 5.5 kg로 2005년 교육인적자원부의 신체검사 결과표 평균치와 비슷하게 나타났다. 대한소아과학회(2007)에서 제시한 OI 판정법으로 아동을 분류한 결과, 저체중 87명(16.2%), 정상 400명(74.3%), 비만 51명(9.5%)이었으며, RI 판정법은 저체중 50명(9.3%), 정상 359명(66.7%), 비만 129명(24.0%)이 해당하였다. GCI 판정법을 이용하여 분류한 결과, <100%미만 250명(46.5%), 100-120% 218명(40.5%), $\geq 120\%$ 이상 70명(13.0%)으로 나타났으며, BMI는 질병관리본부와 대한소아과학회에서 제정한 성장 도표(2007)를 이용하여 <85백분위수 444명(82.5%), 85-95백분위

수 64명(11.9%). ≥ 95 백분위수 30명(5.6%)으로 판정되었으며 RI로 판정하였을 때 비만율이 가장 높게 나타났다.

2. 출생 시 체중과 부모의 BMI의 결과, 아동의 출생 시 평균무게 3.2 ± 0.4 kg으로 OI의 비만군과 BMI의 ≥ 95 백분위수에서 아동의 출생 시 체중이 상대적으로 높았다($p < 0.01$). 아동의 아버지 평균 연령은 41.5 ± 3.4 세이고, 어머니의 평균 연령은 38.9 ± 3.3 세였다. 그리고 부모가 비만할수록 여자 아동이 유의적으로 비만(OI, RI, GCI)하였고($p < 0.05$), 어머니의 키가 작을수록 OI, RI로 판정시 비만하였다($p < 0.05$). 또한 아동의 출생 시 체중과 아버지의 BMI, 어머니의 BMI는 아동의 비만도 및 허리둘레(WC)에서 유의적인 양의 상관성이 나타났다($p < 0.05$).

3. 가족형태는 자신의 형제와 자매 수가 2명이며 자신이 장녀가 가장 많았고, 부모의 직업에서 아버지는 ‘전문직, 관리직’, 어머니는 ‘군인, 주부, 실직’이 가장 많았다. RI와 GCI로 판정된 비만아동은 외할머니와 함께 살고 있는 경우가 많았고, 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 아버지의 학력은 고졸 60.1%, 어머니의 학력은 중졸 50.7%로 조사되었다.

4. 가족력에서 당뇨병은 친계조부모(39.0%)가 높게 나타났으며, OI, RI, BMI로 판정된 판정법에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). GCI 판정법에서 중풍은 친계조부모가 $\geq 120\%$ 이상에서 가장 높게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 대상자들의 가족력의 질병에서 고혈압, 협심증, 암은 주로 친계조부모의 비율이 높았으며, 고지혈증, 심근경색증은 주로 모계조부모의 비율이 높게 나타났다.

5. 한약 및 건강보조식품 섭취여부에서 섭취경험이 있는 아동이 64%였으며, 복용이 51.3%로 가장 많았다. 한약을 복용한 나이는 평균 6.4 ± 2.5 세로 RI, GCI, BMI로 비만판정을 한 결과에서 비만아동의 나이가 정상과 저체중 아동보다 어렸으며, 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 그러나 OI로 판정된 비만아동은 복용 나이가 어렸음에도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그리고 지난 1년간 가장 많이 복용한 약의 종류는 비타민·무기질제(49.7%), 보약(22.8%), 건강보조식품(19.9%), 기타(2.1%) 순으로 조사되었다.

6. 결식 및 간식, 외식여부의 결과, 아침의 결식이 높았으며, 결식의 주된 이유는 늦잠 > 식욕/반찬이 없어서 > 간식섭취 및 기타이유의 순으로 나타났다지만, 유의적인 차이는 없었다. 평소 간식 섭취횟수는 하루 1회 섭취(60.1%)로 가장 높게 나타났으며, 자주 섭취하는 간식의 종류는 과일(41.7%) > 우유(26.8%) > 빵(25.9%) > 과자(25.6%) 등의 순으로 섭취하고 있었다. 특히, 과일의 섭취는 비만아동에서 가장 적었으며, 우유는 OI, RI, GCI로 판정한 결과에서 비만아동이 높은 섭취율을 보였다. 또한 평소 외식 횟수는 주 1회 이상(46.0%)으로 조사되었다.

7. 기타사항의 결과, 운동여부에서 10세 여자 아동들은 규칙적으로 운동을 하는 아동(39.9%보다 운동을 하지 않는 아동(60.1%)이 더 많다고 조사되었다. 운동의 종류에서 태권도(30.4%), 수영(20.3%) 등으로 강도 높은 운동으로 조사되었다. 또한 규칙적으로 운동을 하는 아동은 주 5회 이상(39.7%) 운동을 하였고, 운동시간은 1시간 미만(75.9%)으로 나타났다. 그리고 하루 TV 시청시간은 GCI와 BMI 판정법에서 유의적인 차이를 보였

으며($p < 0.05$), BMI 판정법의 경우, ≥ 95 백분위수 이상의 비만군에서 1-2 시간 TV를 시청하는 아동(52.6%)이 다른 군들과 비교할 때 높게 나타났다.

8. 신체계측 및 혈액분석에서 신장은 OI, RI, GCI 비만판정을 하였을 때, 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, BMI로 비만판정을 한 결과에서 신장에 따른 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). WC는 각 비만판정법에서 비만 아동이 가장 높게 나타나 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.001$). 또한 BMI로 판정된 비만군(≥ 95 th)에서 신장, 체중, WC, 수축기혈압(SBP), 이완기혈압(DBP)에서 다른 비만판정법보다 높게 나타났다. 중성지방(TG)은, OI, RI, GCI, BMI로 판정된 판정법에서 유의적인 차이를 보였으며($p < 0.001$), 총 콜레스테롤(TC) 및 LDL-c 농도는 OI와 RI로 판정된 판정법에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). HDL-c은 모든 판정법에서 유의적인 차이를 보였고($p < 0.005$), 특히 OI, RI, GCI로 판정된 비만아동에 비하여 BMI로 판정된 ≥ 95 백분위수 이상의 비만아동이 다른 비만판정의 비만아동보다 가장 낮게 나타났다. 그리고 공복 시 혈당(FBS)은 비만도와 관련이 없었으나, WC와는 양의 상관성을 보였다($p < 0.05$). 인슐린 농도와 HOMA -IR은 모든 비만판정법으로 판정된 비만군에서 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 또한 TG, HDL-c, LDL-c과 인슐린 및 HOMA-IR은 OI, RI, BMI, WC와 높은 양의 상관성을 보였다($p < 0.01$).

9. 영양소섭취상태를 분석한 결과, 열량섭취상태는 평균 1505.0 ± 319.5 kcal로 여자 9-11세에 권장되는 에너지 필요추정량(1700kcal)의 약 90%에 이르렀다. OI로 비만을 판정한 결과, 비만아동이 비타민 B₂, 철분을 많이 섭

취하였고, GCI로 판정된 비만아동들은 동물성지질, 동/식 지질비, 철분섭취가 높게 나타났으며, BMI로 판정된 비만아동은 retinol과 비타민 B₂의 섭취량이 증가하였으나 철분의 섭취가 유의적으로 낮았다(p<0.05). 그리고 영양소와 혈액수치와의 상관관계 분석결과, FBS는 식물성지질, P/S(Poly unsaturated/Saturated fatty acid)비율, 비타민 A, retinol, retinol/carotene비율, 비타민 E, 엽산 등의 섭취량과 유의적인 음의 상관성을 나타냈으며, 동물성지질, 동/식물성 지질비, β-carotene, niacin에서 유의적인 양의 상관성을 보였다(p<0.05).

10. 한국인영양섭취기준의 평균필요량과 권장섭취량을 대상자의 섭취량과 비교한 결과, 대부분의 비타민의 섭취가 충족되고 있었으나, 엽산의 섭취가 충족되지 않았으며, 무기질은 칼슘의 섭취가 부족하였다. 평균필요량을 이용하여 영양소결핍확률을 구하였을 때, 비만과의 유의적인 차이는 없었지만 많은 아동들에게 결핍되었던 영양소는 엽산(59.7%) > 칼슘(53.5%) > 철분(38.8%) > 비타민 C(33.3%) > 비타민 A(16.6%) > 아연(15.3%) > 인(13.1%) > 나이아신(9.3%) > 비타민 B₁(3.7%) > 비타민 B₂(1.7%) > 비타민 B₆(1.6%) 순으로, 비만한 아동에게서 가장 많이 결핍된 영양소는 엽산과 칼슘으로 나타나 조사대상자들의 평균 섭취율에서 충족되지 않았던 영양소와 일치하였다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 각기 다른 비만판정 지표에 따라 소아의 분포율 뿐 만 아니라 아동의 환경 및 신체계측, 혈액성상, 영양소섭취상태에서 차이가 있었다. 따라서 급 성장기에 있는 10세 아동에게 소아비만 예방을 위하여 임상 현장에서 사용할 수 있는 판정지표가 절실히 필요하므

로 소아비만을 정확히 진단 및 관리하기 위한 신뢰도와 타당도 높은 비만판정법을 우선적으로 개발하는 것이 매우 중요하다. 또한 저체중 아동의 비율도 높았으므로 비만아동 뿐 만 아니라 저체중 아동에 관한 건강관리 및 저체중의 판정지표에 관한 연구도 다양하게 이뤄져야 하겠다.

본 연구를 통하여 비만지표에 따른 여자 아동 비만 실태를 파악할 수 있었고, 아동의 환경 및 영양소섭취상태 등의 차이점을 비교해볼 수 있었지만, 소아비만을 정확하게 진단할 수 있는 일반화된 비만지표를 제안하기에 무리가 있다고 본다. 향후 다양한 연령과 지역별로 소아비만판정에 적합한 판정기준치를 임상 현장에서 손쉽게 사용할 수 있도록 자료를 제공하기 위하여 광범위한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

2. 제언

본 연구를 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

1. 본 연구에서 저체중 아동의 비율도 많았으므로 저체중 아동에 관한 건강관리 및 판정지표 등 다양한 연구가 이뤄져야 한다.
2. 본 연구에서는 구로시의 3학년 초등학교 시기의 여자 아동을 대상으로 연구하였는데 다양한 연령층과 지역별 그리고 장기간의 변화를 파악할 수 있는 연구가 필요하다.
3. 비만아동들은 튀김, 고기, 기름진 음식, 간식섭취 등에 대한 평가에 있어 빈도수를 적게 작성하여 열량 및 여러 영양소 측정에 부정확한 결과를 주므로 사전에 철저한 영양교육과 식이설문 조사자의 교육 또한 철저히 이뤄져야 하겠다.

참 고 문 헌

- 2005 한국인영양섭취기준(Dietary reference intakes for koreans). 한국 영양학회.
- 2007년 소아 및 청소년 표준 성장도표 해설. 대한소아과학회.
- 강영림, 백희영. 서울시내 사립초등학교 아동의 비만요인에 관한 분석. 한국 영양학 회지. 1983;21:283.
- 강운주. 후향적 연구방법에 의한 초등학교 아동의 비만이행 추이에 관한 고 찰. 학교보건연보. 1996;27호:98-114.
- 강운주, 홍창호, 홍영진. 서울시내 초 · 중 · 고 학생들의 최근 18년간 (1979-1996) 비만도 변화 추이 및 비만아 증가 양상. 한국영양학 회지. 1997;30:832-839.
- 김교현, 황효정. 인지-행동 프로그램과 명상훈련 프로그램이 여중생의 신체 상 불만족과 폭식의 개선 및 체중감소에 미치는 효과. 한국심리학 회지:건강. 1999;4(1):140-154.
- 김사름, 박혜련. 초등학교 고학년 아동의 비만 정도 및 관련행동 연구. 한국 식생활문화학회지. 1995;10(1).
- 김영설. 비만증의 분류 및 평가. 한국영양학회지. 1990;23:337-340.
- 김은경, 이애랑, 김지주, 김민희, 김지숙, 문현경. 비만아동의 비만 정도에 따른 생화학적 상태와 식습관 및 식행동에 관한 연구. 대한영양사 회학술지. 6:161-170.
- 김은경, 박태선, 김미경. 초등학생의 소아비만 발생과 스트레스 요인에 관한 연구. 대한지역사회영양학회지. 2001;6(5):715-725.

- 김은영, 노영일, 양은석, 박상기, 박영봉, 문경래, 이철갑. 소아 비만의 6년간의 추적 관찰. 대한소아과학회. 2001;44(11):1295-1300.
- 김의수, 이형국, 임완기, 최승권. 운동과 성인병. 태근문화서. 1995.
- 김주혜, 김복희, 김희영, 손숙미, 모수미, 최혜미. 서울시내 고소득층 아파트 단지 초등학교 어린이의 체격과 식생태에 관한 조사연구. 한국식문화학회지. 1993;8:275.
- 김현아. 부모의 식습관과 건강신념이 아동비만에 미치는 영향. 서울대 간호학 석사학위논문. 2000.
- 김현희. 비만아동의 식습관 분석과 단기 영양교육이 식생활 태도에 미치는 효과. 계명대학교 교육대학원 석사학위논문. 2001.
- 노영일. 광주지역 초등학교 아동의 비만과 체중조절에 관한 조사. 조선대학교 대학원 의학과. 1997.
- 문경남. 소아 비만의 역학적 특징(원인, 분류, 유병률, 증상). 추계 한국 모자보건학회 제4차 학술대회. 1998:18-31.
- 문형남, 종수중, 서성제. 서울지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율 조사. 학교보건연보. 1992:72-81.
- 박용우. 비만의 신체계측에 따른 평가와 분류. 가정의학회지. 1998;19(11):1289-1292.
- 박중석. 초등학교 비만아동의 진단과 관리에 따른 문제점 및 개선방안에 관한 연구. 신라대 교육대학원 체육교육전공 석사학위논문. 2002.
- 박진경, 안홍석, 이동환. 중등도 및 고도 비만아의 식이섭취 실태와 섭식행동 양상에 관한 연구. 1995;4:43-50.
- 박향순. 비만아동의 신체상과 자아존중감 및 우울. 충남대학교 대학원 석사학위논문. 1998.

- 박현경. 초등학생의 비만관정 기준치에 대한 타당성검증. 고려대학교 석사 학위논문. 2003.
- 박현옥, 김은경, 지경아, 광동경. 경기지역 일부 초등학교 비만아 및 정상아의 영양지식, 식사 및 생활 습관의 비교. 대한지역사회영양학회지. 2000;5(4): 589-597.
- 박희숙. 전북 농촌 일부지역 초등학교 고학년 아동의 비만도별 식생활 태도와 식이섭취에 관한 연구. 전북대학교 교육대학원 석사 학위논문. 2006.
- 보건복지부. 2005년도 국민건강영양조사 통계 자료. 2006.
- 비만학 이론과 실제. 대한일차의료학회 비만연구회. 1996. 서울:학국의학.
- 손숙미, 임현숙, 김정희, 이종호, 서정숙, 손정민. 임상영양학. 교문사. 2008.
- 송미경. 초등학교 아동의 비만지수와 신체활동에 대한 조사 연구. 부산대학교 교육대학원 간호교육 석사학위논문. 1999.
- 송정선. 비만아동과 표준체중아동의 스트레스, 자아존중감 비교연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문. 2000.
- 신관호. 아동의 자아존중감에 따른 자아존중감과 학업성취 차이. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문. 1996.
- 심완섭, 김혜진, 김수경, 한승진, 강은석, 이유미, 안철우, 임승길, 김경래, 이현철, 차봉수. 제2형 당뇨병의 발생에 있어 가족력과 비만의 연관성. 대한당뇨병학회. 2005;29(6):540-547.
- 안홍석, 정은영, 김수연. 일부 여대생의 혈장 호모시스테인 함량과 비타민 B₆, B₁₂, 및 엽산 영양상태. 한국영양학회지. 2002;35:37-44.
- 이경혜. 창원시 일부 초등학교 고학년의 비만도에 따른 체형인식도, 식습관, 식행동 및 영양섭취상태에 따른 비교연구. 대한지역사회영양학회

- 지. 2001;6(4):577-591.
- 이동환. 비만아의 진단과 관리. 소와과. 1996;39(3):1055-1065.
- 이동환, 고시환, 민용식, 박용훈, 박진경, 박현서, 백설향, 송문영, 신완진, 안홍석, 오세영, 임태식, 주현욱. 소아비만의 진단과 치료지침. 대한비만학회지. 1999;8(3):97-115.
- 이미숙, 모수미. 어린이의 식습관이 체위에 미치는 영향에 관한 연구. 한국영양학회지. 1976;9:341.
- 이병두. 비만증의 치료와 예방. 월간당뇨. 1996;4월:4-9.
- 이연숙, 임현숙, 안홍석, 장남수. 생애주기영양학. 교문사. 2005.
- 이영순. 한국 남자 소아비만의 환경 및 영양상태 분석. 성신여자대학교 교육대학원 석사학위논문. 2009.
- 이윤희. 비만 관련 인자 및 비만 유형에 따른 만성 질병 유병률 : 1998-2005 국민건강 영양조사 자료 분석. 이화여자대학교 석사학위논문. 2009.
- 이원희, 김미향, 한재숙. 대구 시내 중학생들의 식습관 및 기호에 관한 조사 연구. 한국영양식량학회지. 1988;17:290.
- 이정란. 초등학교 비만아동 지도프로그램 구안을 위한 연구. 연세대학교 관리과학대학원 석사학위논문. 2003.
- 이지선. 소아비만 관리의 실제적 접근. 대한비만학회지. 2002;11(1):35-45.
- 이진복, 이정오, 김성원, 강재현, 양윤준. 서울 시내 일부 초등학교 아동에서 비만의 유병률 및 위험요인. 가정의학회지. 2000;21(7):866-875.
- 임상비만학. 대한비만학회. 1995. 서울:고려의학.
- 임상비만학. 대한비만학회. 2001. 서울:고려의학.
- 장지혜, 강현경, 이승연. 소아의 한약 복용과 비만에 대한 후향적 연구. 대

- 한한방소아과학회. 2006;20(2):35-44.
- 조근중. 체육측정평가. 대한미디어출판사. 1995.
- 조남환, 김상만, 정지연, 김호민. 소아비만 기술역학연구. 대한비만학회지. 1998;7(2):125-133.
- 조양래. 학령기 아동의 비만 스트레스와 우울. 연세대학교 교육대학원 석사 학위논문. 1997.
- 주은정, 김인숙, 김영순, 서은아. 익산지역 초등학교 고학년의 비만지표별 비만도와 식습관에 대한 연구. 대한지역사회영양학회지. 2001;6(1):16-27.
- 최현정, 서정숙. 비만아동의 영양소 섭취실태, 비만관련 요인과 영양교육효과. 대한지역사회영양학회지. 2003;8(4):477-484.
- 학생비만지도. 경상북도교육청. 1996.
- 한미선. 경기도 일부 초등학교 4학년 남녀 학생들의 영양교육 전후의 식습관, 영양지식,식이 자기효능감의 효과 및 혈액성상의 변화. 중앙대학교 교육대학원 석사 학위논문. 2007.
- 현태선, 한영희, 임은영. Microplate Reader를 이용하여 측정한 혈액의 엽산 농도와 실측량 기록법에 의한 엽산 섭취량. 대한지역사회영양학회지. 1999;4: 512-520.
- 홍지화. 비만아동의 비만에 대한 의식조사. 영남대학교 대학원 석사학위논문. 1998.
- 황경혜. 초등학교 아동의 비만 관련 요인 및 영양섭취상태. 계명대학교 교육대학원 석사학위논문. 2006.
- Ahn HS, Park JK, Lee DH, Paik IK, Lee JH, Lee YJ. Clinical and Nutritional Examination in Obese Children and Adolescents.

- Korean J Nutr. 1994;27(1):79-89.
- Anderson. J. W., Deakins. D. A., Floore T. L., Smith. B. M. and Whitis. S. E. Dietary fiber and coronary heart disease. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 1990;29:95-157.
- Christian W, Richard EP, Robet SL, P Antino T. Relationship between birth weight and body composition, energy metabolism, and sympathetic nervous system activity later in life. Obesity Research. 2000;8(8):559-565.
- Csabi, G., Torok, K., Jeges, S., & Molnar, D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. Eur. J. Pediatr. 2000;159:91-94.
- Friedewald VE Jr, Gotto AM Jr. Case 1: a patient with elevated low-density lipoprotein cholesterol. Am J Cardiol. 2000;85(1):131.
- Goron, T., Castelli, W. P., Hjortland, M. C., Kannel, W. B. and Dawber, T. R. : High density lipoprotein as a protective factor against heart disease. Am. J. Med. 1977;62:707.
- HC Geib, KG Parhofer and P Sch wandt. Paramaters of childhood obesity and their relationship to cardiovascular risk factors in health prepubescent children, International Journal of Obesity. 2001;25:830-837.
- Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, et al. Prevalence of overweight and obesity among US Children, adolescents, and adults, 1999-2002. JAMA. 2004;291(23):2847-2850.

- J Eriksson. Size at birth, childhood growth and obesity in adult life. *International Journal of Obesity*. 2001;25:735-740.
- Jacoby, A., Altman, D.G. and Cook, J. : Influence of some social and environmental factors on the nutrient intake and the nutritional status of school children. *Br J Prev Soc Med*. 1975;29:116.
- Jeong HR, Na HB. The Effect of School Lunch Program on The Blood Composition of The School Children. *Korean J Nutrition*. 1993;26(2):189-195.
- Jeong, C. H. The Effect of Children's Dietary Habit and Obesity on Their Parents's Dietary Habit. Yon-In University of Korea. 2003.
- John J. Reilly(2002). Assessment of Childhood Obesity : National reference data or international approach?. *Obesity Research*, 10(8), 838-840.
- Kang, Y. J. The research against the relation of childhood obesity and parenthood obesity. *J Korean Acad Fam Med*. 1995;16(9):362-372.
- Kim KA, Kwun IS, Kwon CS. Potential relationship between children obesity and risk for coronary heart disease in Kyungbuk area. *Korean J Nutr*. 2001;34: 664-670.
- Kissebah AH, Vydellingum N, Murray R, Evans DT, Hartz AJ, Kalkhoff RK, adams PW. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol*

- Metab. 1982;54:254-260.
- Kotani k et al. Two decades of annual medical examination in japanese obese children ; do obese grow into obesd adult?. International Journal of obesity. 1997;21:912-921.
- Lee ss. The effect of taste preference on anthropometric measurements and nutrient intakes in children. Korean J Comm Nutr. 2001;6(2):130-138.
- Lee, C. Y. Survey on the risk factors of Childhood obesity and the characterist of the with obese child. Seoul National University. Seoul. 1994.
- Lim HS, Lee JI. Relationships of obesity in childhood to plasma lipids, blood pressure and blood glucose. J Korean Soc Food Sci Nutr. 1993;22:724-733.
- Matthew, D.F., Hosker, J.P., Rudenski, A.S., Nayloy, B.A., Treacher, D.F., Tumer, R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and b-cell function form fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia. 1985;28:412-419.
- McCarron DL. Rankin W. Bennett S, Krutzik M, Mclung Luft F. Urinary calcium excretions at extremes of sodium intake in normal man. Am J Nephrol. 1981;1:84-90.
- Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Nieder-Pruem M. Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fatness un men and women. Am J Clin Nutr.

1990;52:426-430.

Mo SM, Choi HM, Lim HS, Park Yj. 1990. Community Nutrition. Korea National Open University. 1990:223.

Monti, L.D., Brambilla, P., Stefani, I., Caumo, A., Magni, F., Poma, R., Tomasini, L., & Agostini, G. Insulin regulation of glucose turnover and lipid levels in obese children with fasting normoinsulinaemia. *Diabetologia*. 1995;38:739-747.

Nakamura T, Ichikawa S, Sakamaki T. Effect saline infusion on urinary calcium excretion in essential hypertension. *Am J hypertens*. 1990;3:113-118.

Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, Auinger P, Weitzman M: Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. *Pediatrics*. 2004;114(1):104-108.

N-F Chu. Prevalence and trends of obesity among school children in Tawan- the Taipei Children Heart Study. *International Journal of Obesity*. 2001;25: 170-176.

Norgan NG. The beneficial effects of body fat and adipose tissue in humans. *Int J Obes*. 1997;21:738-743.

Price RA, Stunkard AJ, Ness R, Wadden T, Heshka S, Kanders B, Cormillot A. Childhood onset(age <10) obesity has high familial risk. *International Journal of Obesity*. 1990;14:185-195.

Resicow, K. and Morabia, A. The relation between body mass index and plasma total cholesterol in a multiracial sample of US

- school children. *Am. J. Epidemiol.* 1990;132:1083.
- Revelli, G.P. and Belmont, L. Obesity in nineteen-year-old men family size and birth order associations. *Am J Epidemiol.* 1979;66:109.
- Romanella NE, Wakat DK, Loyd BH, Kelly LE. Physical activity and attitudes in lean and obese children and their mothers. *Int J Obese.* 1991;15:407-414.
- Obrzaneck E, Schreiber GB, Crawford PB, Goldman SR, Barrier PM, Frederick MM, Lakatos E. Energy intake and physical in relation to indexes of body fat : the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Am J Clin Nutr.* 1994;60:15-22.
- Sjostrom, L., & Olsson, T.W. Prospective studies on adipose tissue development in man, *Int. J. obesity.* 1981;55:597-604.
- Snetselaar LG. Nutrition counseling skills—assessment, treatment and evaluation. 2nd ed. An. Aspen. Publication, New York, USA. 1989;172-175.
- Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children adolescents. The national Health and Nutrition Examination Surveys 1963 to 1991. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149:1085-1091.
- Valle, M., Gascon, F., Martos, R., Ruz, F.J., Bermudo, F., Rios, R., & Canete, R. Infantile obesity: a situation of

atherothrombotic risk? Metabolism. 2000;49:672-675.

Yoon GA. Overweight Tracking in Primary Schoolchildren and Analysis of Related Factors. Korean J Nutr. 2002;35(1):69-77.

Yoon JS, Kim SY. Effectors of Body Fat Distribution on Percentage of Body Fat, Serum Insulin, Lipids and Energy Intake in Adult Female. Korean J Nutrition. 1992;25(7):617-627.

<http://www.cdc.go.kr>

<http://www.moe.go.kr>

<http://www.pediatrics.or.kr>

ABSTRACT

A Study on the Environment Affecting the Obesity in Female Children and Condition of Nutrition Intake

Shin Sunkyong

Department of Food & Nutrition

The Graduate School of Education

Sungshin Women's University

This study examined child obesity rate through the index by using the obesity index(OI), Röhrrer index(RI), child growth curve index(GDI), and body mass index(BMI) of third grader female students of elementary school located in Guro-gu, Seoul. And the study examined the difference based on the criteria for child obesity through the analysis of environment affecting the children, the blood analysis, and the nutrition intake condition against the obesity index. The results of the analysis is described below, which would be useful in establishing appropriate index.

1. Based on the result of the survey on obesity, 87(16.2%) were found to have under weight children, 400 had normal weight(74.3%), and 51(9.5%) were obese when OI method of the Korean Pediatric Society(2007) was applied. Meanwhile, 50(9.3%) were under weight,

359(74.3%) had normal weight, and 51(24.0%) were obese when they were classified by RI method. Based on the classification by GCI method, 250(46.5%) were below <100%, 218(40.5%) fell between 100%-120%, and 70(13.5%) were above $\geq 120\%$. The measurement of body mass index(BMI), which used the growth chart(2007) of the Korea Center of the Disease Control and Prevention and the Korea Pediatric Society, indicated that 444(82.5%) were below <85th percentile, 64(11.9%) fell between 85-95th percentile, and 30 were equal to or below ≥ 95 th percentile, and the obesity was found to be the highest when it was measured by RI.

2. The average weight measured at the birth was 3.2 ± 0.4 kg, which indicated that the weight at the birth was higher among children with BMI of the ≥ 95 th percental or higher, and the difference was statistically significant($p < 0.01$).

And significant difference($p < 0.05$) was found in BMI of their parents when measured by OI, RI, GCI method. Based on the OI and RI obesity determination method, the shorter their mothers were, the more obese the children were, which was statistically significant($p < 0.05$).

3. Most of the children were the eldest son of the family that had two offsprings(the children which were the subject of this study and their single sister or brother). When their obesity was measured

by RI and GCI in the present family, a significant difference($p<0.05$) was found as to whether they were living together with their maternal grandmother. In terms of the type of disease that is run in the family, 39.0% of the families of the children had paternal grandparents suffering from diabetes, which showed a statistically significant difference($p<0.05$) when the OI, RI, BMI method was applied.

4. Children who had never taken oriental medicine or supplementary health food accounted for 64%, and the oriental medicine made from young antlers of the deer comprised 51.3% of all oriental medicines that they had ever taken. The average age when they started to take oriental medicine was 6.4 ± 2.5 , and obese children was found to have begun to take oriental medicine earlier than others when the obesity was measured by BMI, which showed a statistically significant difference($p<0.05$). The intake of fruit and milk among other refreshments showed a significant difference($p<0.05$) when OI, RI, GCI, and BMI method was applied. Obese children had the least intake of fruit while they were found to have the highest intake of milk when the obesity was measured by OI, RI, and GCI.

5. A significant difference($p<0.01$) was found in the measurement of obesity by BMI against the height in relation to the body measurement and blood analysis. Meanwhile, the highest significant

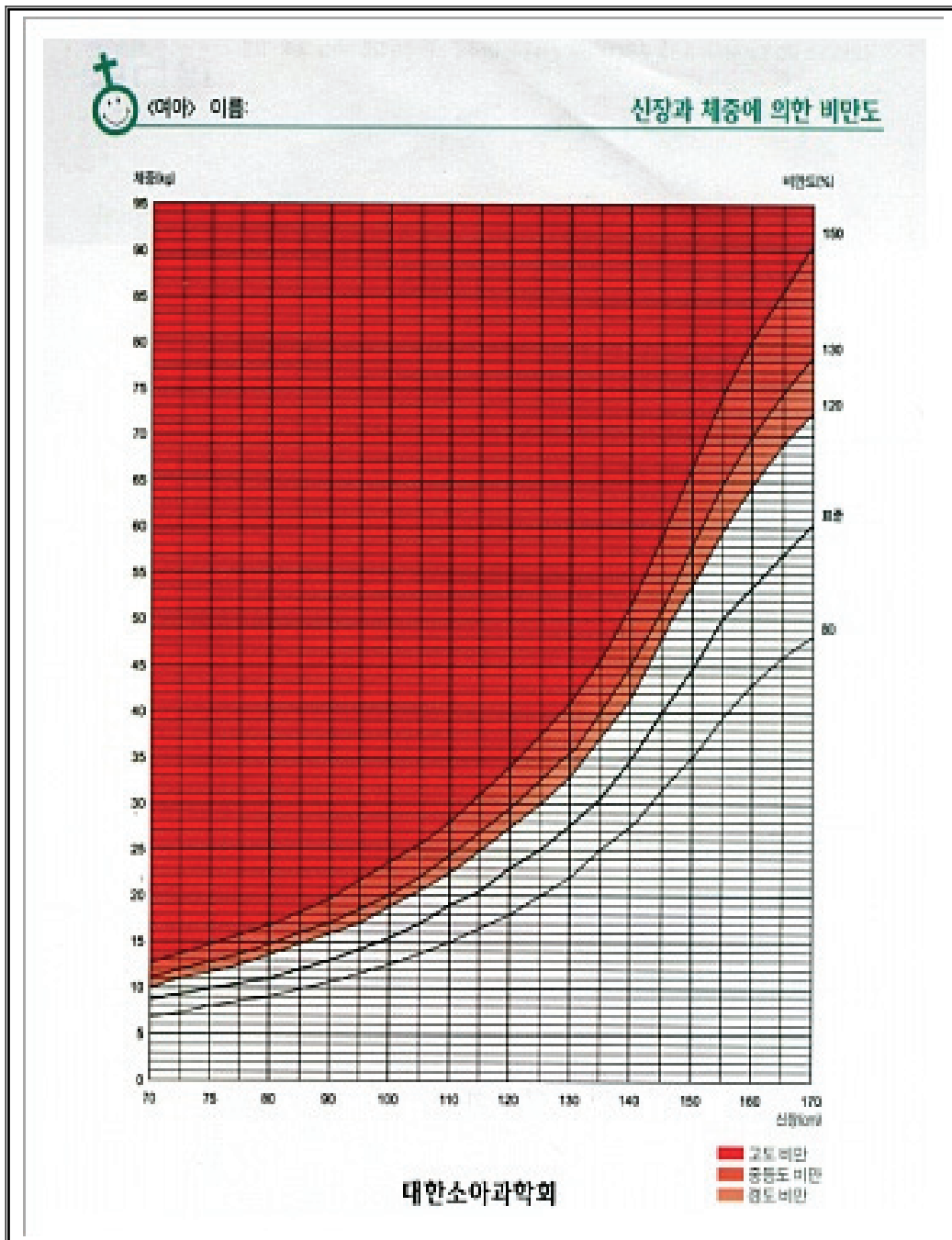
difference($p < 0.001$) was found among obese children when the obesity was measured by Waist Circumference(WC). Based on the blood analysis, significant difference($p < 0.001$) was found in Triglyceride(TG) measured by all methods using OI, RI, GCI, and BMI. Also, a significant difference($p < 0.001$) was found in Total Cholesterol(TC) and LDL-cholesterol concentration which was measured by the method using OI and RI. HDL-cholesterol concentration showed a significant difference($p < 0.005$) in all groups. Though no significant difference was found in Fasting blood sugar(FBS) among different groups, a significant difference ($p < 0.001$) was found in the insulin concentration and HOMA-IR from the obesity evaluation.

6. The results of the analysis on nutrition intake condition, female children indicated that the average nutrition intake was 1505.0 ± 319.5 kcal which did not meet the minimum calorie intake level of 1700 kcal recommended for female children from 9 to 11 years old based on the Dietary Reference Intakes for Koreans(KDRIs). Based on the evaluation of obesity by OI, a statistical difference was found in the intake of vitamin B₂ and iron. Meanwhile, a statistical difference was found in the intake of animal and plant lipid, the ratio between animal lipid and plant lipid, and iron when the obesity was measured by GCI. A statistical difference($p < 0.05$) was found in the intake of plant lipid, retinol,

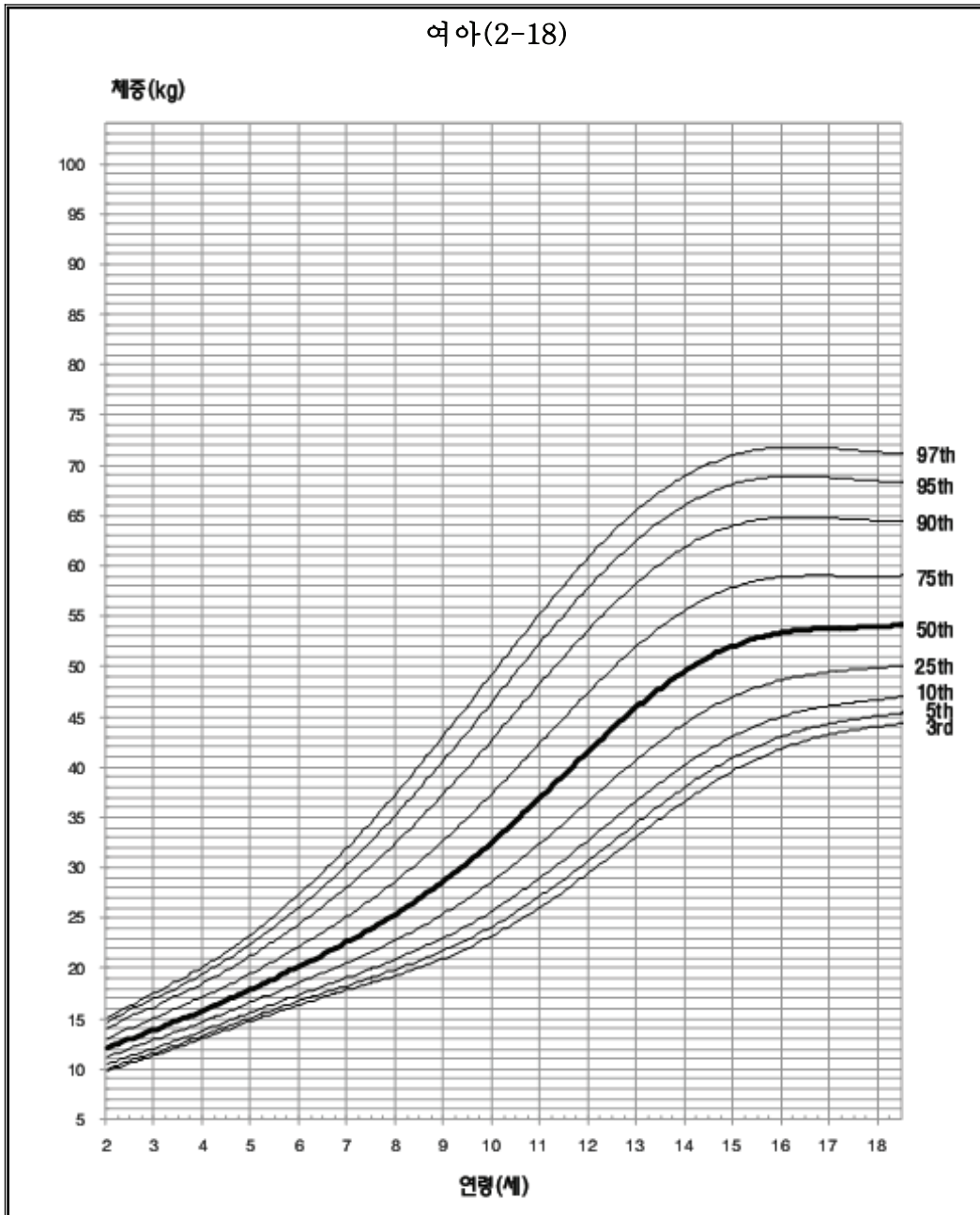
vitamin B₂, and iron when the measurement was based on BMI, while no significant difference was found in the intake of nutrition in the case of RI. When the nutrition deficiency rate was derived from the average required nutrition, the most deficient nutrition was folic acid(59.7%), followed by calcium(53.5%), iron(38.8%), vitamin C(33.3%), vitamin A(16.6%), zinc(15.3%), phosphorus(13.1%), niacin(9.3%), vitamin B₁(3.7%), vitamin B₂(1.7%), and vitamin B₆ (1.6%), which suggests that folic acid and calcium are the most deficient among obese children.

Therefore, this study provides the basis for shedding light on the obesity of female children based on the obesity index, examining the environment affecting the children and the difference in the intake of nutrition, and establishing the obesity index that links the environment of children and the current condition of their nutrition intake through the cross-analysis of obesity index.

<부록 1> 소아 발육 곡선 (대한소아과학회)



<부록 2>연령별 BMI(Body mass index)



2007년 소아 및 청소년 표준 성장도표(질병관리본부, 대한소아과학회)

<부록 3> Mean daily intakes of amino acid nutrients by four obesity classification.

Obesity index	Underweight (n=63)	Normal (n=278)	Obese (n=33)	Total (n=374)	p-value
Isoleucine	1786.1±411.7	1809.7±384.9	1733.3±465.7	1799.0±396.6	0.557
Leucine	3037.7±699.6	3091.2±646.1	2946.5±765.8	3069.4±666.0	0.459
Lysine	2509.0±658.6	2537.4±624.7	2383.3±744.6	2519.0±641.4	0.424
Methionine	881.4±217.5	894.9±207.1	849.5±244.0	888.6±212.1	0.488
Cysteine	593.0±123.5	599.8±121.5	584.4±147.8	597.3±124.1	0.761
Sulfur amino acid	1510.3±334.0	1531.5±318.4	1471.1±382.3	1522.6±326.7	0.574
Phenylalanine	1741.2±387.2	1761.2±356.2	1700.0±434.8	1752.4±368.4	0.644
Tyrosine	1366.2±313.6	1382.8±281.3	1329.9±343.3	1375.3±292.3	0.596
Aromatic amino acid	3111.7±698.2	3147.6±634.9	3031.7±772.5	3131.3±657.8	0.613
Threonine	1607.0±360.0	1623.1±343.3	1534.8±399.8	1612.6±351.3	0.391
Tryptophan	487.1±130.7	478.3±106.9	476.3±150.0	479.6±115.2	0.848
Valine	1919.5±433.7	1955.1±414.9	1861.3±486.5	1940.8±424.5	0.444
Histidine	1107.4±266.2	1097.5±274.4	1047.3±299.8	1094.7±275.1	0.566
Arginine	2840.6±714.1	2791.2±596.6	2721.1±754.5	2793.3±631.5	0.676
Alanine	2158.1±498.9	2176.0±448.1	2090.5±542.1	2165.4±465.0	0.603
Aspartic acid	3768.5±897.7	3761.5±768.7	3601.2±877.1	3748.5±800.5	0.542
Glutamic acid	7080.6±1598.1	7160.1±1471.6	6973.2±1820.0	7130.2±1523.2	0.770
Glycine	1806.5±534.5	1776.2±399.7	1765.1±583.7	1780.3±442.1	0.868
Proline	1868.0±512.7	1904.5±458.2	1862.0±583.0	1894.6±478.6	0.793
Serine	1780.9±385.9	1802.6±354.9	1734.2±428.2	1792.9±366.6	0.576
Taurine	10.4±23.4	14.7±34.9	13.5±29.1	13.9±32.7	0.641
Röhrer index	Underweight (n=35)	Normal (n=250)	Obese (n=89)	Total (n=374)	p-value
Isoleucine	1707.8±335.3	1802.4±414.5	1825.3±365.0	1799.0±396.6	0.324
Leucine	2904.5±563.9	3073.9±695.7	3121.5±611.4	3069.4±666.0	0.259
Lysine	2400.9±511.9	2528.6±678.2	2538.5±578.4	2519.0±641.4	0.517
Methionine	845.3±183.7	889.4±221.6	903.5±194.5	888.6±212.1	0.388
Cysteine	563.9±97.3 ^a	596.8±128.1 ^{ab}	611.9±120.6 ^b	597.3±124.1	0.151
Sulfur amino acid	1445.2±273.2	1522.8±340.4	1552.5±303.7	1522.6±326.7	0.258
Phenylalanine	1657.5±303.1 ^a	1753.1±383.0 ^{ab}	1787.9±346.2 ^b	1752.4±368.4	0.207
Tyrosine	1319.5±250.8	1374.5±303.6	1399.4±274.2	1375.3±292.3	0.391
Aromatic amino acid	2979.9±552.4	3131.4±684.3	3190.6±615.2	3131.3±657.8	0.276
Threonine	1549.5±285.8	1614.2±370.4	1633.0±318.1	1612.6±351.3	0.489
Tryptophan	456.0±88.1	480.8±120.7	485.6±108.2	479.6±115.2	0.419
Valine	1833.1±358.0	1944.0±443.9	1974.2±388.6	1940.8±424.5	0.245
Histidine	1053.5±221.3	1091.9±294.2	1118.7±235.7	1094.7±275.1	0.477
Arginine	2702.8±481.9	2804.2±670.7	2798.3±569.3	2793.3±631.5	0.672
Alanine	2085.0±382.9	2165.5±487.6	2196.7±428.7	2165.4±465.0	0.486
Aspartic acid	3620.5±632.5	3767.1±853.5	3746.6±702.2	3748.5±800.5	0.598
Glutamic acid	6764.4±1260.1	7135.6±1588.6	7258.7±1418.0	7130.2±1523.2	0.266
Glycine	1685.1±314.2	1784.6±463.1	1805.6±423.3	1780.3±442.1	0.381
Proline	1755.3±406.9 ^a	1895.0±486.0 ^{ab}	1948.2±477.3 ^b	1894.6±478.6	0.130
Serine	1710.4±309.3	1791.9±379.3	1828.2±348.7	1792.9±366.6	0.273
Taurine	9.8±25.2	14.7±35.6	13.2±26.5	13.9±32.7	0.689

Child growth curve index	<100% (n=178)	100–120% (n=147)	≥ 120% (n=49)	Total (n=374)	p- value
Isoleucine	1789.1±382.6	1820.4±406.5	1770.7±421.1	1799.0±396.6	0.676
Leucine	3055.1±647.5	3102.9±677.5	3020.8±705.5	3069.4±666.0	0.700
Lysine	2516.5±620.2	2546.3±660.9	2446.2±664.8	2519.0±641.4	0.638
Methionine	886.9±204.2	895.2±218.2	875.1±225.3	888.6±212.1	0.839
Cysteine	591.6±115.2	604.6±129.6	596.0±139.2	597.3±124.1	0.643
Sulfur amino acid	1515.3±310.1	1536.1±338.0	1508.4±355.1	1522.6±326.7	0.806
Phenylalanine	1742.2±357.6	1770.2±372.9	1736.0±397.8	1752.4±368.4	0.750
Tyrosine	1367.1±284.8	1389.7±293.3	1361.8±319.4	1375.3±292.3	0.741
Aromatic amino acid	3113.1±639.6	3163.6±664.4	3100.5±711.0	3131.3±657.8	0.742
Threonine	1610.4±343.4	1626.6±360.4	1578.6±356.6	1612.6±351.3	0.706
Tryptophan	479.3±112.9	480.2±113.3	478.6±130.3	479.6±115.2	0.996
Valine	1927.5±403.2	1968.2±444.7	1907.0±442.0	1940.8±424.5	0.578
Histidine	1086.6±259.2	1113.3±295.4	1068.4±269.8	1094.7±275.1	0.529
Arginine	2803.3±647.4	2792.6±605.2	2759.2±661.8	2793.3±631.5	0.911
Alanine	2151.9±453.9	2191.1±472.5	2137.5±488.1	2165.4±465.0	0.679
Aspartic acid	3735.9±810.1	3790.0±799.2	3669.9±777.7	3748.5±800.5	0.635
Glutamic acid	7106.8±1498.7	7180.4±1515.7	7064.6±1657.0	7130.2±1523.2	0.864
Glycine	1782.7±450.7	1778.4±412.9	1777.3±501.4	1780.3±442.1	0.995
Proline	1891.1±470.0	1898.4±466.3	1895.7±551.2	1894.6±478.6	0.991
Serine	1781.7±351.4	1812.5±377.0	1774.7±393.4	1792.9±366.6	0.704
Taurine	14.5±36.7	13.7±29.9	12.2±25.2	13.9±32.7	0.900
BMI	<85th (n=310)	85–95th (n=44)	≥95th (n=20)	Total (n=370)	p- value
Isoleucine	1,802.8±398.8	1,792.1±364.3	1,754.6±445.7	1799.0±396.6	0.864
Leucine	3,076.1±668.5	3,062.9±631.2	2,980.0±726.4	3069.4±666.0	0.821
Lysine	2,530.2±648.0	2,476.7±517.3	2,438.7±792.8	2519.0±641.4	0.742
Methionine	890.4±213.5	890.4±192.0	856.3±240.7	888.6±212.1	0.784
Cysteine	596.8±122.9	604.5±131.0	589.0±132.5	597.3±124.1	0.887
Sulfur amino acid	1,523.9±327.0	1,532.1±316.7	1,481.4±355.4	1522.6±326.7	0.836
Phenylalanine	1,754.3±368.4	1,755.1±361.2	1,717.7±399.4	1752.4±368.4	0.911
Tyrosine	1,376.9±292.4	1,380.5±287.0	1,338.5±314.5	1375.3±292.3	0.844
Aromatic amino acid	3,134.8±658.4	3,139.7±644.8	3,058.0±704.9	3131.3±657.8	0.877
Threonine	1,618.0±355.3	1,602.1±305.3	1,552.2±392.8	1612.6±351.3	0.705
Tryptophan	479.6±113.9	478.7±111.8	482.1±145.6	479.6±115.2	0.994
Valine	1,944.5±428.3	1,942.0±383.9	1,880.4±466.6	1940.8±424.5	0.808
Histidine	1,096.8±279.7	1,096.4±239.8	1,058.6±285.9	1094.7±275.1	0.835
Arginine	2,800.3±633.9	2,763.2±587.6	2,751.0±712.6	2793.3±631.5	0.893
Alanine	2,169.2±467.0	2,163.1±439.8	2,111.7±507.2	2165.4±465.0	0.866
Aspartic acid	3,759.3±814.0	3,729.9±716.2	3,622.5±790.7	3748.5±800.5	0.751
Glutamic acid	7,143.1±1,521.7	7,073.2±1,481.6	7,055.3±1,704.9	7130.2±1523.2	0.936
Glycine	1,779.6±435.4	1,783.0±419.5	1,785.8±596.3	1780.3±442.1	0.997
Proline	1,895.0±471.3	1,896.4±490.4	1,885.0±583.0	1894.6±478.6	0.996
Serine	1,794.2±366.5	1,803.8±363.1	1,748.1±391.2	1792.9±366.6	0.844
Taurine	14.7±34.4	7.4±14.6	15.1±34.2	13.9±32.7	0.373