

일부 비만 중학생의 대사증후군 유병율과 영양소 섭취 실태 연구

-전북 남원시를 중심으로-

Prevalence of Metabolic Syndrome and Nutrient Intakes of Obese Middle School Students in Korea -Focused on Namwon city, Jeonbuk-

박정숙 · 박은숙

원광대학교 교육대학원 가정교육전공 · 원광대학교 사범대학 가정교육과

Jung-Suk Park · Eun-Sook Park

Graduate School of Education, Wonkwang University, Iksan, Korea ·

Department of Home Economics Education, Wonkwang University, Iksan, Korea

Abstract

This study was carried out for the prevalence of metabolic syndrome in obese middle school students. The subjects were 104 obese adolescents of 4 middle schools in Namwon city, Jeonbuk. Average age of the subjects was 12.2 years old, BMI of mild obesity group, moderate obesity group and severe obesity group were 24.6kg/m², 27.5kg/m², and 31.8 kg/m², respectively. Prevalence of metabolic syndrome in obese students was 2.9%. And the person who has more than 2 out of 5 symptoms was 22.1%, and more than 1 was 39.4%. The prevalence of each symptoms were abdomen obesity(46.2%), hyper triglyceride(23.1%), high blood pressure(20.2%), high HDL-cholesterol(2.9%), but the hyper glycemia had not been found. Nutrient intakes of 3 groups were not significantly different, energy was 1817.9kcal, carbohydrate was 265.7g, protein was 72.2g, and fat was 51.9g. Nutrient adequacy ratio(NAR) of protein, phosphorus, iron, vitamin A, vitamin B1, vitamin B1, niacin, vitamin C was proper, except calcium. Seventy point two percent of the obese students knew 'obesity is a disease', and 49.0% of the subjects didn't know the complication of the obesity. Only 27.9% of the obese adolescents took nutrition education class, but 51.9% of them thought nutrition education was necessary. We suggest that the nation enforce the policy for early detection and treatment of obesity for adolescents. Obese students and their parents should take nutrition education.

Key Words : metabolic syndrome, obesity, middle school students, nutrient intakes

I. 서론

대사증후군(metabolic syndrome)이란 용어는 Reaven(1998)이 여러 심혈관계 위험인자들이 군집해서 나타나는 경우를 'syndrome X'라고 명명하면서 사용하기 시작하였으며, 만성질환의 위험인자를 복합적으로 가지고 있는 상태를 말한다. 미국 국립 콜레스테롤 교육 프로그램(National Cholesterol Education Program, NCEP, 2001)에서는 중성지방, HDL-cholesterol, 혈당, 허리둘레, 혈압

중 3가지 이상이 기준치를 초과하는 경우를 대사증후군으로 정의하였다. 대사증후군을 가지고 있는 사람은 심장병이 발병 위험성이 그렇지 않은 사람보다 2배가 높으며, 당뇨병 발병 위험성은 5배가 높고, 이런 질병에 이환되었을 때 사망률도 높아진다.

소아·청소년기에 대사증후군에 이환되면 성인기까지 지속되는 것으로 추정된다(Katzmarzyk 등, 2001). 대사증후군은 유전적 요인과 환경적 요인에 의해 발생하지만 유전적 요인에 환경적인 요인이 더해지면 더욱 가속적으로 발생하게 된다. 따라서 이를 예방하기 위해서는 환경적인

This research was supported by Wonkwang University in 2005

* Corresponding author: Eun-Sook Park

Tel: 063) 850-6588, Fax: 063) 850-6585

E-mail: espark@wku.ac.kr

요인 중 하나인 비만을 예방할 필요가 있다.

최근 생활 여건의 향상과 함께 식품 섭취 과잉, 운동 부족 등으로 인하여 한국인의 비만 이환율이 증가하고 있는 추세이다(김남주, 2005). 초·중·고교학생을 대상으로 23년간(1979~2002) 조사한 바에 의하면 청소년의 비만 이환율은 남아의 경우 1.7%에서 17.9%로, 여아의 경우 2.4%에서 10.9%로 증가하였으며 1990년도를 기점으로 급속하게 증가하고 있다(박영신 등, 2004). 청소년기는 아동기에서 성인기로 이행하는 시기로 성장·발달 속도가 빠르고 활동량과 학습량이 늘어나 영양소 요구량이 증가하고 식욕도 왕성하다. 청소년기의 식품 섭취는 일생에 거쳐 건강 상태와 질병 예방에 중대한 영향을 미칠 수 있고 소아·청소년기의 비만은 건강에 심각한 문제를 초래할 수 있기 때문에 사전 예방과 빠른 치료가 요구된다(장진하 등, 2004).

대사증후군에 관한 연구는 성인 위주로 진행되어 왔으며 소아·청소년에 관한 연구는 아직 미비한 상태였으나(Burniat 등, 2002), Falkner 등(2002)이 12세 여아를 대상으로 연구 결과를 보고하면서 소아·청소년의 대사증후군에 대한 연구가 관심의 대상이 되었다. 미국 전역을 대상으로 한 연구에서 비만 소아·청소년의 경우 대사증후군 유병율이 높다고 보고되고 있다. 즉, 정상체중군의 대사증후군 유병율은 0.1%인데 비하여 과체중 위험군은 6.8%, 과체중군은 28.7%가 대사증후군에 이환되어 있는 것으로 나타났다(Cook 등, 2003).

대사증후군에 관한 우리나라 성인을 대상으로 한 연구를 살펴보면 비만 성인을 대상으로 한 대사합병증에 관한 연구(차연순 등, 2000), 대사증후군과 심혈관 위험인자의 관련성(박셋별, 2005)에 관한 연구가 있다. 비만 아동을 대상으로 한 연구는 비만도에 따른 생화학적 상태와 식행동에 관한 연구(김은경 등, 2000), 인천시 비만 초등학생의 식행동, 건강관련 생활습관 및 혈중 지질농도(이미영 등, 2002), 제주지역 소아·청소년의 비만 유병율 및 비만도에 따른 임상적 특성(서정호, 2004) 등이 있다. 대사증후군에 대한 소아·청소년을 대상으로 한 연구로는 대사증후군 유병율과 대사증후군 진단 비교 분석(서수진, 2007), 소아·청소년의 3년간의 대사증후군 유병율에 대한 연구가 있으며(성은주, 2006), 대사증후군에 대한 연구는 성인을 대상으로 한 연구와 일반 소아·청소년을 대상으로 한 연구로 국한되어 있으며 대사증후군의 발병율이 상대적으로 높을 것으로 예측되는 비만 청소년에 대한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 비만 청소년을 대상으로 대사증후군 이환율을 파악하고 식생활 실태를 조사하여 비만 학생의 영양교육 자료로 활용하고자 하며, 더 나아가 청소년 만성질환 예방을 위한 영양교육 프로그램 개발에

필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 기간

전라북도 남원시에 소재한 중학교 학생 중 1학년에 재학 중인 전체 학생 966명 중 비만이 104명(남 63명, 여 41명)을 연구 대상으로 하였다. 신체 측정, 혈액 채취 및 설문지 조사는 2007년 5월 1일에서 6월 1일까지 행하였다.

2. 연구 내용

본 연구 내용은 신체계측, 혈액 성분 분석 및 설문지 조사를 실시하였다. 구체적인 연구 방법은 다음과 같다.

1) 신체계측 및 비만도 산출

신장과 체중은 신발을 신지 않은 채 가벼운 옷차림으로 측정하였다. 엉덩이둘레는 지면과 수평이면서 엉덩이에서 가장 많이 돌출된 부위를 측정하였고 허리둘레는 마지막 갈비뼈 아래에서 엉덩이뼈 가장 윗부분을 연결하는 수직선의 중간 부분을 측정하였다. 혈압은 대상자가 편안히 앉은 자세에서 표준 수은 혈압계를 이용하여 수축기와 이완기 혈압을 측정하였다.

비만도(obesity index)는 대한소아과학회(1998년)에서 발표한 '한국 소아의 표준 발육치 기준'을 근거로 산출하였다. 즉, 비만도는 성별·표준신장별 체중 백분위법을 이용하여 50 백분위수를 표준체중으로 하여 산출하였으며, 비만도 20%~30%는 경도비만군(mild obesity), 30%~50%는 중등도비만군(moderate obesity), 50%이상은 고도비만군(severe obesity)으로 나누었다.

2) 혈액 채취 및 혈액 성분 분석

생화학적 조사를 위하여 전날 오후 9시 이후 음식을 하게 한 후 아침 식전 공복 상태에서 채혈하였다. 채취한 혈액으로 총콜레스테롤, HDL-cholesterol(high density lipoprotein cholesterol), 혈당, 중성지방, AST(alanine aminotransferase), ALT(aspartate aminotransferase)를 분석하였다. LDL-cholesterol(low density lipoprotein cholesterol)은 Friedwald 계산법으로 산출하였으며, total cholesterol과 HDL-콜레스테롤의 혈관내 비율을 측정하기

위하여 동맥경화지수(atherogenic index, AI)를 산출 하였다. LDL-cholesterol과 동맥경화지수를 산출한 방법은 다음과 같다.

$$\text{LDL-cholesterol} = \text{total cholesterol} - [\text{HDL-cholesterol} + (\text{triglyceride}/5)]$$

$$\text{AI(atherogenic index)} = (\text{total cholesterol} - \text{HDL-cholesterol}) / \text{HDL-cholesterol}$$

3) 대사증후군 판정

대사증후군 판정 기준은 지질 이상, 고콜레스테롤혈증, 고혈당, 복부비만, 고혈압 중 3가지 이상에 해당될 경우이다(NCEP, 2001). 그러나 이는 성인을 대상으로 한 진단 기준으로 한 기준이며, 청소년에 대한 진단 기준은 없는 상태이다. 본 연구에서의 요소별 대사증후군 판정 기준은 중성지질, HDL-콜레스테롤, 공복 혈당은 Cook 등(2003)에 의한 NCEP III 기준을 청소년을 대상으로 변형한 기준을 적용하였으며, 혈압은 한국 소아·청소년의 연령, 성별, 신장에 따른 혈압에서 90th% 이상을 기준으로 하였고(장진하 등, 2004), 복부비만은 대한비만학회(2000)의 기준을 적용하였다. 고중성지질, 저HDL-콜레스테롤, 고혈당, 고혈압, 복부비만의 5가지 요소 중 3가지 이상에 해당할 때 대사증후군으로 진단하였다. 본 연구의 대사증후군 요소별 판정 기준은 다음과 같다.

- (1) 중성지질 110mg/dL 이상
- (2) HDL-콜레스테롤 40mg/dL 이하
- (3) 공복 혈당 110mg/dL 이상
- (4) 혈압 130/85mmHg이상
- (5) 복부비만 남자 90cm 이상, 여자 80cm 이상

4) 영양소 섭취량 및 비만 인식

질문지는 식품섭취량 및 비만 인식 항목으로 구성하였다. 식품 섭취량은 대상자들과 개별 면담으로 24시간 회상법(24 hour recall methods)을 사용하여 실시하였다. 식품 섭취량의 정확성을 위하여 실물크기의 식품모형과 식품사진을 활용하여 식품의 목적량을 중량으로 환산하여

기입하였다. 영양소 섭취량은 영양평가 프로그램인 CAN-pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program) 전문가용(한국영양학회, 2006)을 이용하여 18가지 영양소(에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤, 아연, 나트륨) 섭취량을 분석하였다. 식사 전체의 질을 평가하기 위하여 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 칼슘, 인 및 철분은 권장섭취량(recommended intake, RI)을 이용하여 영양소 적정도(nutrient adequacy ratio, NAR)와 평균 영양소 적정도(mean adequacy ratio, MAR)을 계산하였다.

$$\text{NAR(nutrient adequacy ratio, 영양소 적정도)} = \frac{\text{개인의 특정영양소 섭취량}}{\text{특정영양소의 권장섭취량}}$$

$$\text{MAR(mean adequacy ratio, 평균 영양소 적정도)} = \frac{\text{각 영양소의 NAR 합계}}{\text{영양소의 수}}$$

3. 자료 분석

자료는 SPSS 11.5를 이용하여 비만도에 따라 빈도와 %, 평균과 표준편차로 나타내었고, χ^2 -test, t-test와 ANOVA 분석 후 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 신체 계측치 및 비만도

1) 비만도

남원시 전체 중학교 1학년 학생 966명 중 비만 학생은 104명(10.8%)이며, 비만 중학생의 성별 비만도는 <표 1>과 같이 나타났다. 전체 대상자 중 경도비만군은 49.0%(51명), 중등도비만군 42.3%(44명), 고도비만군 8.7%(9명)로 나타났으며, 남학생과 여학생의 비만 이환율은 유의적인 차이가

<표 1> 비만 중학생의 성별 비만도

	male	female	total	N(%)
mild obesity	33(52.4)	18(43.9)	51(49.0)	1.386 ^{NS}
moderate obesity	26(41.3)	18(43.9)	44(42.3)	
severe obesity	4(6.3)	5(12.2)	9(8.7)	
total	63(100.0)	41(100.0)	104(100.0)	

^{NS} : not significant

나타나지 않았다.

서울시 고등학생을 대상으로 한 연구(심윤희 등, 2004)에서 비만 이환율은 경도비만 16.4%, 중등도비만 81.3%, 고도비만 2.3%로 나타났다. 본 연구 대상자는 서울지역 고등학생에 비하여 경도비만 및 고도비만 이환율이 높은 편이며, 중등도 비만 이환율이 낮은 편이었다.

2) 신체 계측치

비만 중학생의 신체 계측치는 <표 2>와 같았다. 비만 중학생의 연령은 전체 평균 12.2세로 나타났으며, 각 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 비만 중학생의 신장은 전체 평균 155.9cm이고 각 군간의 유의적인 차이는 보이지 않았다. 비만 중학생의 체중은 전체 평균 65.1kg이었으며, 경도비만군, 중등도비만군, 고도비만군의 체중은 각각 59.6kg, 69.2kg, 76.0kg으로 나타났다($p<0.001$).

비만 중학생의 BMI는 전체 평균 26.5kg/m²이었으며, 고도비만군이 31.8kg/m²로 가장 높았고, 그 다음은 중등도비만군 27.5kg/m²이었으며, 경도비만군은 24.6kg/m²로 가장 낮았다($p<0.001$). 전체 대상자의 평균 허리둘레는 85.3cm이었고, 경도비만군 81.4cm, 중등도비만군 88.1cm, 고도비만군 93.1cm로 각 군 사이에 유의적인 차이가 있었다($p<0.01$). 비만 중학생의 평균 엉덩이둘레는 96.9cm였으며, 중등도비만군과 고도비만이 각각 99.3cm, 101.3cm로 경도비만군 94.1cm보다 유의적으로 높았다($p<0.01$). 비만 중학생의 허리둘레 엉덩이 둘레비(WHR)는 전체 0.88로 나타났으며, 경도비만군, 중등도비만군, 고도비만군이 각각 0.86, 0.89, 0.92였다. 고도비만군의 WHR는 경도비만군의 WHR 보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$).

한국 소아 12세의 50 백분위수를 기준(대한소아과학회, 1998)으로 하여 볼 때, 신장은 남아 148.9cm, 여아 151.7cm이고, 체중은 남아 41.6cm, 여아 42.4kg이며, BMI

는 남아 18.7kg/m², 여아 18.4kg/m²이다. 한국 소아 50 백분위수와 비교하면 본 연구대상자의 신장, 체중이 큰 편이며, BMI 역시 높다. 한국 소아 12세의 BMI 95 백분위수는 남아 25.1kg/m², 여아 23.9kg/m²이며 본 연구대상자의 BMI는 남학생 26.2kg/m², 여학생 26.8kg/m²이므로, 본 연구 대상자의 BMI는 동일 연령 한국 소아의 95 백분위수보다 높음을 알 수 있었다. 대한 소아과학회 신장에 대한 표준체중을 살펴보면, 본 연구대상자 남자의 평균 신장 156.4cm일 경우 표준체중은 48.8kg이며, 본 연구대상자의 체중은 65.1kg 이었다. 본 연구대상자 여아의 평균 신장 155.3cm일 경우 표준체중은 49.9kg이며, 본 연구대상자의 체중은 64.9kg이었다.

2. 비만 중학생의 대사증후군 유병률

1) 혈액성상

비만 중학생의 비만도별 혈액 성상은 <표 3>에서 제시한 바와 같았다. 중성지방은 경도비만군 90.2mg/dL, 중등도비만군 93.7mg/dL, 고도비만군 105.7mg/dL로 비만도에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. HDL-콜레스테롤은 경도비만 56.8mg/dL, 중등도비만군 52.0mg/dL, 고도비만군 52.2mg/dL로 비만도별 유의적인 차이는 없었다. 또 모든 군이 40mg/dL 이상으로 정상수준에 속하였다. 혈당 수준은 경도비만군 82.5mg/dL, 중등도비만군 81.2 mg/dL, 고도비만군 80.0mg/dL로 비만도에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았고 모든 군이 정상수준에 속하였다. 총콜레스테롤 수준은 경도비만군 170.9mg/dL, 중등도비만군 173.6mg/dL, 고도비만군 187.4mg/dL 순 이었다. 각 군별 총콜레스테롤 수준은 모두 정상수준에 속하였다. LDL-콜레스테롤은 경도비만군 102.1mg/dL, 중등도

<표 2> 비만 중학생의 신체 계측치

	mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	F
age(year)	12.3±0.44 ¹⁾	12.1±0.35	12.1±0.33	12.2±0.40	1.272 ^{NS}
height(cm)	155.1±6.70	157.4±7.31	153.9±7.31	155.9±7.06	1.691 ^{NS}
weight(kg)	59.6±7.11 ^c	69.2±9.01 ^b	76.0±14.11 ^a	65.1±10.32	22.295 ^{***}
BMI(kg/m ²) ²⁾	24.6±1.14 ^c	27.5±2.31 ^b	31.8±3.53 ^a	26.5±2.90	60.460 ^{***}
waist(cm)	81.4±5.26 ^c	88.1±5.84 ^b	93.1±13.19 ^a	85.3±7.58	5.685 ^{**}
hip(cm)	94.1±4.54 ^b	99.3±5.54 ^a	101.3±6.14 ^a	96.9±5.82	7.110 ^{***}
WHR ³⁾	0.86±0.54 ^b	0.89±0.49 ^{ab}	0.92±0.89 ^a	0.88±0.58	20.003 ^{***}

¹⁾Mean±SD

²⁾**p<0.01, ***p<0.001, ^{NS} : not significant

Values in a column with a different superscript are significantly different by ANOVA and Duncan's multiple range test.

<표 3> 비만 중학생의 혈액성상

	mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	F	normal range
triglyceride (mg/dL)	90.2±73.91 ¹⁾	93.7±50.82	105.7±44.77	93.0±62.48	0.235 ^{NS}	≥110
HDL-cholesterol (mg/dL)	56.8±10.49	52.0±10.20	52.2±7.20	54.4±10.32	2.793 ^{NS}	≤40
glucose (mg/dL)	82.5±6.83	81.2±8.46	80.0±10.72	81.7±7.89	0.526 ^{NS}	≥110
total cholesterol (mg/dL)	170.9±27.39	173.6±22.93	187.4±33.97	173.4±26.34	1.533 ^{NS}	≥200
LDL-cholesterol (mg/dL)	102.1±48.31	102.8±18.25	114.1±32.44	103.4±36.94	0.408 ^{NS}	≥130
atherogenic index	2.19±0.93	2.42±0.59	2.62±0.82	2.32±0.80	1.712 ^{NS}	≥3
AST(U/L) ²⁾	23.5±7.49 ^b	27.0±13.63 ^b	41.6±32.10 ^a	26.5±14.47	6.699 ^{**}	≥40
ALT(U/L) ³⁾	19.1±18.0 ^b	28.2±29.24 ^b	65.2±78.49 ^a	26.9±33.96	8.078 ^{**}	≥40

¹⁾Mean±SD

²⁾alanine aminotransferase

³⁾aspartate aminotransferase

**p<0.01, ^{NS} : not significant

Values in a column with a different superscript are significantly different by ANOVA and Duncan's multiple range test.

비만군 102.8mg/dL, 고도비만군 114.1mg/dL로 비만도에 따른 유의적인 차이는 없었다. 동맥경화지수는 경도비만군 2.19, 중등도비만군 2.42, 고도비만군 2.62 순으로 나타났으며 모든 군에서 정상수준에 속하였다.

10~19세를 대상으로 한 국민건강영양조사(보건복지부, 2006) 결과 총콜레스테롤 수준은 전체 평균 156.2mg/dL, 남자 151.4mg/dL, 여자 161.7mg/dL로 나타났으며, HDL-콜레스테롤 수준은 전체 평균 44.6mg/dL, 남자 42.6mg/dL, 여자 46.9mg/dL였으며, LDL-콜레스테롤 수준은 전체 평균 93.7mg/dL, 남자 90.6mg/dL, 여자 97.2mg/dL, 중성지방 수준은 전체 평균 89.7mg/dL, 남자 91.0mg/dL, 여자 88.3mg/dL로 나타났다. 공복혈당은 전체 평균 87.3mg/dL, 남자 88.0mg/dL, 여자 86.6mg/dL였다. 본 연구 대상 비만 중학생의 총콜레스테롤 수준, HDL-콜레스테롤 수준, LDL 콜레스테롤 수준은 국민건강영양조사 대상자보다 높은 수준이었다.

AST는 고도비만군 41.6U/L로 가장 높게 나타났고 중등도비만군 27.0U/L, 경도비만군 23.5U/L 순으로 비만도에 따라 유의적인 차이를 나타냈다(p<0.01). ALT 역시 고도비만군이 65.2U/L로 가장 높게 나타났고 중등도비만군 28.2U/L, 경도비만군 19.1U/L 순으로 비만도에 따라 유의적인 차이를 나타냈다(p<0.01). AST와 ALT 모두에서 고도비만군은 정상기준치 보다 높았다.

혈액 수준에 대한 연령별 기준치는 주로 성인의 기준치가 제시되어 있으며, 일부 혈액성상에 대해서만 소아를

성인과 분리하여 기준치를 제시하고 있는 실정이다. 앞으로 성인의 기준치 뿐 아니라 소아 및 청소년에 대한 세부적인 평가 기준을 마련할 필요가 있다고 사료된다.

2) 비만 중학생의 대사증후군 유병율

비만 중학생의 대사증후군 진단 기준 및 진단항목별 유병율은 <표 4>에 제시하였다. 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈당, 고혈압, 복부비만의 5가지 요소 중 3가지 이상인 대사증후군 유병율은 전체 대상자의 2.9%(3명)로 나타났으며, 진단 항목별 유병율은 고중성지방혈증 23.1%(24명), 저HDL-콜레스테롤혈증 2.9%(3명), 고혈당 0.0%(0명), 고혈압 20.2%(21명), 복부비만 46.2%(48명)로 나타났으며, 성별 복부비만 해당자는 여학생(68.3%)이 남학생(31.7%) 보다 많았다. 대사증후군 판정 요소 중 비만 중학생에게 이환율이 많은 순서는 복부비만증, 고중성지방증, 고혈압증, 저HDL-콜레스테롤증 순이었으며, 고혈당증에 해당하는 대상자는 없었다.

비만 중학생의 대사증후군 이환율은 <표 5>에 제시하였다. 비만 중학생 중 대사증후군 위험인자 1개 이상에 속하는 경우는 39.4%(41명), 2개 이상에 속하는 경우는 22.1%(23명), 3개 이상에 속하는 경우는 2.9%(3명)로 나타났다. 성별로 살펴보면 남학생은 1개 이상에 속하는 경우가 44.4%(28명)이었으며, 2개 이상에 속하는 경우는 11.1%(7명), 3개 이상에 속하는 경우는 1.6%(1명)로 나타

<표 4> 비만 중학생의 대사증후군 진단 기준 및 진단항목별 유병율

	진단기준	N	%
total		3	2.9
triglyceride	≥110mg/dL	24	23.1
HDL-cholesterol	≤40mg/dL	3	2.9
glucose	≥110mg/dL	0	0.0
blood pressure	≥130/85mmHg	21	20.2
waist obesity		48	46.2
male	≥90cm	(20)	(31.7)
female	≥80cm	(28)	(68.3)

<표 5> 비만 중학생의 대사증후군 위험인자 발생율

	≥ 1 risk factors	≥ 2 risk factors	≥ 3 risk factors	N(%)
total	41(39.4)	23(22.1)	3(2.9)	
sex				
male	28(44.4)	7(11.1)	1(1.6)	13.085**
female	13(31.7)	16(39.0)	2(4.9)	
obese index				
mild obesity	18(35.3)	5 (9.8)	0(0.0)	23.712**
moderate obesity	18(40.9)	14(31.8)	3(6.8)	
severe obesity	5(55.6)	4(44.4)	0(0.0)	

**p<0.01

났다. 여학생 중 대사증후군 위험인자 발생률은 1개 이상에 속하는 경우가 31.7%(13명)이었으며, 2개 이상에 속하는 경우는 39.0%(16명), 3개 이상에 속하는 경우는 4.9%(2명)로 나타났다. 즉, 비만 여학생의 대사증후군 위험인자 발생율은 비만 남학생에 비하여 유의적으로 높음을 알 수 있었다(p<0.01).

비만도별로 살펴보면 비만 중학생의 대사증후군 위험인자 발생률은 경도비만군의 경우 1개 이상에 속하는 경우가 35.3%(18명)이었으며, 2개 이상에 속하는 경우는 9.8%(5명), 3개 이상에 속하는 경우는 0.0%(0명)로 나타났다. 중등도비만군의 경우 대사증후군 위험인자가 1개 이상에 속하는 경우가 40.9%(18명)이었으며, 2개 이상에 속하는 경우는 31.8%(14명), 3개 이상에 속하는 경우는 6.8%(3명)로 나타났다. 고도비만군의 경우 대사증후군 위험인자가 1개 이상에 속하는 경우가 55.6%(5명)이었으며, 2개 이상에 속하는 경우는 44.4%(4명), 3개 이상에 속하는 경우는 0.0%(0명)로 나타났다. 비만 중학생의 대사증후군 위험인자 발생률은 비만도별로 유의적인 차이가 있음을 알 수 있으며(p<0.01), 경도비만군에 비하여 중등도비만군이나 고도비만군인 경우 대사증후군 위험인자 발생률이 더 높다.

3. 비만 중학생의 영양소 섭취량

비만 중학생의 비만도별 영양소 섭취량은 <표 6>과 같이 나타났다. 비만 중학생의 전체 평균 에너지 및 섭취량은 1817.9kcal, 탄수화물 265.7 g, 단백질 72.2g, 지방 51.9g로 나타났으며, 비만군별 유의차는 없었다. 비만 중학생의 전체 평균 다량 무기질 섭취량은 Ca 512.6mg, P 982.2mg이었으며, 역시 비만군별 유의차는 없었다. 비만 중학생의 미량 무기질 섭취량은 철분 11.3mg, 아연 8.83mg이었다. 비만 중학생의 비타민 A 섭취량은 699.5μg, 비타민 B₁ 1.15mg, 비타민 B₂ 1.14mg, 나이아신 17.1mg, 비타민 C 87.1mg이었다. 비만 중학생의 콜레스테롤 섭취량은 333.0mg이었으며, 식이섬유 섭취량은 16.4mg에 불과하였다.

즉, 비만 중학생의 영양소 섭취량 중 칼슘, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 B₂, C, 나이아신 등 미량 영양소의 섭취량이 적었다. 그 중에서 칼슘과 철분 섭취량이 매우 부족하였으며, 12~14세의 1일 섬유소 충분섭취량은 1일 약 29mg이지만 본 연구대상자의 섭취량은 매우 낮았다. 청소년을 대상으로 칼슘, 철분, 식이섬유의 섭취를 늘릴 수 있는 영양교육이 필요하다고 사료된다.

최미경 등(2005)의 연구에서는 비만 중학생 열량 섭취량이 남학생이 2137.7kcal, 여학생이 2059.7kcal, 탄수화물,

<표 6> 비만 중학생의 영양소 섭취량

	mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	F
에너지(kcal)	1741.1±570.28 ¹⁾	1884.5±653.37	1927.3±449.68	1817.9±598.04	0.841 ^{NS}
탄수화물(g)	263.6±79.84	262.6±88.75	292.1±81.71	265.7±81.71	0.514 ^{NS}
단백질(g)	69.1±27.42	75.1±28.88	76.3±24.53	72.2±27.75	0.653 ^{NS}
지방(g)	46.3±23.98	59.0±34.91	49.0±21.14	51.9±29.34	2.324 ^{NS}
칼슘(mg)	576.9±316.81	434.0±206.44	533.3±137.05	512.6±269.66	3.506 ^{NS}
인(mg)	983.2±392.03	967.7±346.80	1047.6±211.48	982.2±358.82	0.183 ^{NS}
철분(mg)	11.4±3.80	11.2±3.53	12.0±2.42	11.3±3.57	0.203 ^{NS}
비타민A(μg RE)	768.3±481.63	638.0±451.60	610.1±212.48	699.5±453.77	1.168 ^{NS}
비타민 B ₁ (mg)	1.08±0.48	1.26±0.79	1.06±0.32	1.15±0.62	1.020 ^{NS}
비타민 B ₂ (mg)	1.14±0.56	1.13±0.54	1.17±0.40	1.14±0.54	0.017 ^{NS}
Niacin(mg)	15.7±7.81	18.4±7.80	19.0±8.04	17.1±7.88	1.703 ^{NS}
비타민C(mg)	84.5±59.99	90.2±76.74	86.6±36.73	87.1±65.71	0.088 ^{NS}
콜레스테롤(mg)	326.3±237.52	349.7±278.91	289.1±184.68	333.0±250.47	0.166 ^{NS}
식이섬유(g)	16.5±6.17	16.0±5.07	17.4±3.20	16.4±5.49	0.274 ^{NS}

¹⁾Mean±SD

^{NS} : not significant

단백질, 지방은 각각 남학생 314.3g, 77.2g, 70.6g, 여학생 315.9g, 69.7g, 59.1g으로 나타났다. 경주지역 중학생을 대상으로 한 연구(장현숙, 2006)에서는 비만 중학생의 열량 2120.34kcal, 단백질 84.81g, 지방 42.48g, 칼슘, 797.68mg, 인 1252.34mg, 철분 18.81mg, 비타민 A 867.16μg, 비타민 B₁ 1.22mg, 비타민 B₂ 1.83mg, 나이아신18.86mg, 비타민 C 161.94mg로 본 연구보다 높게 나타났다.

김인경(2007)연구에서는 단백질을 많이 섭취할수록 비만의 유병률이 높아진다고 하였다. 동물성 단백질 중에서도 붉은 살코기 단백질 섭취는 포화지방산과 콜레스테롤의 섭취를 높이고 식이섬유 섭취가 적어져 비만이 유발될 수 있다고 보고하였다. 펙틴과 β-glucan 등의 수용성 식이섬유는 혈중 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 함량을 감소시키는 작용을 하기 때문에 섬유소를 충분히 섭취하는 것이 좋다.

비만 중학생의 에너지 섭취 비율은 <표 7>와 같았다. 비만 중학생의 에너지 섭취 비율은 59.6%:15.8%:25.6%로 나타났다. 탄수화물 섭취 비율은 고도비만군 62.0%, 경도비만군 61.4%, 중등도비만군 57.1%로 고도비만군이 가장

높게 나타났고, 단백질은 중등도비만군 16.0%, 고도비만군 15.8%, 경도비만군 15.7%로 중등도비만군이 가장 높게 나타났으며, 지방은 중등도비만군 26.9%, 경도비만군 22.9%, 고도비만군 22.1%로 중등도비만군이 높게 나타났다. 한국인 영양섭취기준(한국영양학회, 2005)에서 제시하고 있는 3~19세의 에너지 섭취 비율인 탄수화물 55~70%, 단백질 7~20%, 지방 15~30%와 비교하면 경도비만군, 중등도비만군, 고도비만군 모두 한국인 영양섭취기준에서 제시하는 범위 내에서 섭취하고 있다.

익산시 중학생을 대상으로 한 손신미(2006)의 연구에서 남학생의 에너지 섭취 비율은 탄수화물:단백질:지방이 67.8%:16.6%:15.6%, 여학생의 에너지 섭취 비율은 67.8%:16.7%:15.5%이었으며, 서울, 경기, 경남지역 중학생을 대상으로 한 이나영 등(2006)의 연구에서 남학생은 62.0%:16.0%:22.0%, 여학생은 62.7%:15.4%:21.9%로 나타나, 본 연구 대상자는 탄수화물과 단백질 섭취 비율은 낮고 지방 섭취 비율이 높게 나타났다.

비만 중학생의 비만도별 단백질, 지질, 칼슘, 그리고 철분에 대한 동물성 식품 및 식물성 식품의 섭취 비율을 살

<표 7> 비만 중학생의 에너지 섭취 비율 (%)

	mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	normal range
탄수화물	61.4	57.1	62.0	59.6	55~70
단백질	15.7	16.0	15.8	15.8	7~20
지방	22.9	26.9	22.1	25.6	15~30

<표 8> 비만 중학생의 단백질·지질·칼슘·철분의 동·식물성 식품의 섭취 비율 (%)

		mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total
단백질	동물성	51.3	53.9	49.8	52.3
	식물성	48.7	46.1	50.2	47.7
지방	동물성	54.6	54.6	56.6	54.8
	식물성	45.4	45.4	43.4	45.2
칼슘	동물성	51.7	41.9	48.9	47.3
	식물성	48.3	58.1	51.1	52.7
철분	동물성	27.1	28.7	24.8	27.6
	식물성	72.9	71.3	72.2	72.2

<표 9> 비만 중학생의 NAR(영양소 적정도)과 MAR(평균 영양소 적정도)

	mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	F
단백질(g)	1.43±0.57 ¹⁾	1.56±0.59	1.62±0.53	1.50±0.57	0.826 ^{NS}
칼슘(mg)	0.60±0.32	0.45±0.21	0.57±0.15	0.53±0.27	3.554 ^{NS}
인(mg)	1.02±0.40	1.01±0.35	1.11±0.23	1.02±0.37	0.305 ^{NS}
철분(mg)	0.95±0.32	0.93±0.29	1.00±0.20	0.95±0.30	0.203 ^{NS}
비타민 A(μ g RE)	1.12±0.70	0.94±0.67	0.91±0.33	1.03±0.67	1.034 ^{NS}
비타민 B1(mg)	0.96±0.41	1.12±0.67	0.99±0.33	1.03±0.53	1.155 ^{NS}
비타민 B2(mg)	0.82±0.41	0.82±0.39	0.89±0.32	0.83±0.39	0.106 ^{NS}
나이아신(mg)	1.10±0.55	1.31±0.57	1.36±0.54	1.21±0.56	1.966 ^{NS}
비타민 C(mg)	0.88±0.62	0.94±0.77	0.90±0.34	0.90±0.67	0.095 ^{NS}
MAR ²⁾	0.95±0.35	1.01±0.38	1.00±0.25	0.98±0.35	0.316 ^{NS}

¹⁾Mean±SD²⁾ mean adequacy ratio^{NS} : not significant

펴보면 <표 8>과 같았다. 전체 비만 중학생의 동물성 식품 비율은 단백질 52.3%, 지방 54.8%, 칼슘 47.3%, 철분 27.6%로 나타났다. 즉, 비만 중학생의 동물성 식품 섭취 비율은 단백질, 지방, 칼슘이 절반 정도였다. 동물성 철분의 섭취 비율은 30% 이하이며 식물성 철분으로의 섭취 비율이 약 70%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

경남지역 중학생을 대상으로 한 연구(안계수, 신동순, 2001)에서는 동물성 단백질 40.9%, 동물성 지방 46.1%, 동물성 칼슘 51.3%, 동물성 철분 36.3%로 보고하였으며, 본 연구대상자는 단백질과 지질 섭취량은 더 적고 동물성 철분 섭취량이 더 많았다. 비만 중학생의 동물성 단백질 섭취율은 국민건강영양조사(2006) 결과 13세~19세의 동물성 단백질 섭취율 40.4%보다 높았다.

비만 중학생의 비만도별 식사의 질을 평가하기 위해 영양소 적정도(NAR) 및 평균 영양소 적정도(MAR)를 <표 9>에 제시하였으며, 단백질, 무기질 및 비타민의 영양소 적정도 및 평균 영양소 적정도는 비만군에 따른 유의적인

차이가 없었다. 비만 중학생의 단백질 NAR은 전체 평균 1.50이었으며, Ca은 0.53, 인은 1.02, 철분은 0.95로 나타났다. 비타민 A와 비타민 B₁의 적정도는 각각 1.03이며, 비타민 B₂는 0.83, 나이아신은 1.21, 비타민 C는 0.90으로 나타났다. 칼슘의 적정도가 0.53으로 매우 낮으며, 인의 적정도가 1.0이상으로 국민영양조사(한국영양학회, 2006)와 같은 결과였다.

9가지 영양소의 평균 영양소 적정도(MAR)는 중등도비만군 1.01, 고도비만군 1.00, 경도비만군 0.95순으로 경도비만군이 중등도비만군이나 고도비만군보다 낮은 수준이었으나 비만도에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 경도비만군, 중등도비만군, 고도비만군 등 모든 군에서 질적으로 바람직한 식사의 기준이 되는 영양소 적정도 0.75 이상을 섭취하고 있었다. 위의 결과를 종합해 보면 칼슘을 제외한 단백질, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C는 적정 비율로 섭취하고 있음을 알 수 있다.

4. 비만 중학생의 비만 인식 및 영양교육

1) 비만에 대한 인식

비만 중학생의 비만에 대한 인식은 <표 10>과 같이 나타났다. 자신의 체형에 대한 인식, 비만을 질병으로 인식하는지 여부, 비만의 합병증 인식, 비만의 문제점, 비만의 이유에 대한 응답은 각 군간에 유의적인 차이가 없었다. 자신의 체형에 대해 '적당하다'라고 인식하는 대상자는 모든 군에서 한 명도 없었고, '과체중이다'는 37.5%(39명), '비만이다'는 62.5%(65명)로 나타났다.

경주지역 중학생을 대상으로 한 장현숙(2006)의 연구에서는 비만 중학생의 50%가 자신이 과체중이라고 응답하였으며, 42.5%가 비만이라고 인식하고 있었으나 본 연구에서는 비만 중학생의 37.5%가 과체중, 62.5%가 비만이라고 인식하고 있었다.

비만 중학생의 비만을 질병으로 인식하는지에 대한 질문에 '질병이다'가 70.2%(73명)이고, '질병이 아니다'는 5.8%(6명)이며, '잘 모르겠다'는 24.0%(25명)로 나타났다. 비만 중학생의 비만의 합병증에 대한 인식은 '알고 있다'가 25.0%(26명)으로 나타났으며, '알고 있지 않다'는

49.0%(51명)이며, '잘 모르겠다'는 26.0%(27명) 순으로 나타났다.

비만 중학생이 비만을 질병으로 인식하는 학생이 70.2%나 되는 것에 비하여 비만에 대한 합병증을 알고 있지 못하는 학생이 49.0%로, 비만 중학생 10명 중 7명이 비만을 인식하고는 있으나 10명 중 5명은 비만 합병증에 대하여 알지 못하고 있어 비만에 대한 영양교육 프로그램의 개발이 시급하다고 보여진다.

비만 중학생의 비만의 문제점에 대한 응답으로 '외모상의 이유' 2.9%(3명), '건강상의 이유' 59.6%(62명), '자신감이 떨어져서' 20.2%(21명), '활동하기 불편해서' 11.5%(12명)으로 나타났다. 즉, 비만 중학생은 비만의 문제점을 '건강상의 이유', '자신감이 떨어져서', '활동하기 불편해서', '외모상의 이유' 순이라고 응답하였다. 비만 중학생이 생각하는 비만의 이유는 '운동부족'이 44.2%(46명)로 가장 높았고, '잘못된 생활습관' 26.9%(28명), '잘못된 식습관' 23.1%(24명), '질병' 4.8%(5명), '유전적 요인' 1.0%(1명) 순으로 나타났다.

<표 10> 비만 중학생의 비만에 대한 인식

N(%)

		mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	χ ²
자신의 체형인식	적당하다	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5.268 ^{NS}
	과체중이다	24(47.1)	14(31.8)	1(11.1)	39(37.5)	
	비만이다	27(52.9)	30(68.2)	8(88.9)	65(62.5)	
질병인식	질병이다	37(72.5)	28(63.6)	8(88.9)	73(70.2)	5.726 ^{NS}
	질병이 아니다	1(2.0)	4(9.1)	1(11.1)	6(5.8)	
	잘 모르겠다	13(25.5)	12(27.3)	0(0.0)	25(24.0)	
합병증 인식	알고 있다	11(21.6)	13(29.5)	2(22.2)	26(25.0)	3.992 ^{NS}
	알고 있지 않다	28(54.9)	17(38.7)	6(66.7)	51(49.0)	
	잘 모르겠다	12(23.5)	14(31.8)	1(11.1)	27(26.0)	
비만 문제점	외모상의 이유	1(2.0)	2(4.5)	0(0.0)	3(2.9)	7.163 ^{NS}
	건강상의 이유	31(60.8)	24(54.6)	7(77.8)	62(59.6)	
	자신감이 떨어져서	13(25.5)	7(15.9)	1(11.1)	21(20.2)	
	활동하기 불편해서	4(7.8)	8(18.2)	0(0.0)	12(11.5)	
	기타	2(3.9)	3(6.8)	1(11.1)	6(5.8)	
비만 이유	잘못된 식습관	12(23.4)	10(22.7)	2(22.2)	24(23.1)	4.677 ^{NS}
	운동부족	21(41.2)	20(45.5)	5(55.6)	46(44.2)	
	잘못된 생활습관	16(31.4)	11(25.0)	1(11.1)	28(26.9)	
	질병	1(2.0)	3(6.8)	1(11.1)	5(4.8)	
	유전적 요인	1(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(1.0)	
계		51(100.0)	44(100.0)	9(100.0)	104(100.0)	

NS : not significant

2) 영양교육 실태 및 필요성

비만 중학생의 비만도에 따른 영양교육 실태 및 영양교육 필요성은 <표 11>에 제시한 바와 같으며, 각 군 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 비만 중학생중 비만 관련 영양교육을 '받았다'는 27.9%(29명)에 불과하였고, '받지 않았다'는 72.1%(75명)으로 나타나, 비만 중학생 10명 중 7명 이상이 비만에 대한 영양교육을 받은 적이 없음을 알 수 있었다. 비만 중학생의 영양교육 필요성은 '필요하지 않다'가 12.5%(13명), '보통이다'는 35.6%(37명), '필요하다'는 51.9%(54명)으로 나타났다. 영양교육이 '필요하다'는 대상자는 고도비만군 66.7%, 중등도비만군 56.8%, 경도비만군 45.1%로 비만도가 높을수록 영양교육의 필요성을 인식하고 있음을 알 수 있다. 영양교육에 대한 본 연구대상자의 인식을 종합해 보면 비만 중학생 10명 중 7명 이상이 영양교육을 받지 않았으며, 비만 중학생 중 절반 이상이 영양교육의 필요성을 느끼고 있다.

전남지역 중·고등학생을 대상으로 한 노승미(2005)의 연구에서도 영양교육에 대해 60.4%의 학생이 영양교육을 받아 본 경험이 없는 반면 영양교육의 필요성에 대한 생각은 '필요하다'가 87.3%로 나타났고, 중학생을 대상으로 한 진영희(2001)의 연구에서도 영양교육의 경험정도는 많지 않았으나 영양교육의 필요성에 대한 태도에서는 긍정적인 응답이 78.1%로 영양에 높은 관심을 가지고 있는 것으로 본 연구 결과와 일치하였다.

현재 우리나라 학생들은 학교에서 영양교육을 받을 수 있는 기회가 부족한 현실이지만 본 연구 결과와 같이 학생들이 영양교육이 필요하다고 인지하고 있으므로 앞으로 비만 학생을 대상으로 영양교육 프로그램을 개발하고 교육할 필요가 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 전라북도 남원시내 1학년에 재학 중인 전체 학생 966명 중 건강검진 결과 비만으로 판정된 104명을 대상으로 대사증후군 유병율, 영양소 섭취량, 비만 인식 및 영양 교육 실태를 알아보기 위하여 신체계측, 생화학 검사, 식품 섭취량 및 질문지 조사를 실시하였으며, 결과는 다음과 같다.

1. 비만 중학생의 평균 연령은 12.2세이고, 체중은 고도비만군, 중등도비만군, 경도비만군 각각 76.0kg, 69.2kg, 59.6kg로 나타났다(p<0.001). BMI는 경도비만군은 24.6kg/m², 중등도비만군 27.5kg/m², 고도비만군이 31.8kg/m²로 나타났다(p<0.001).

2. 대사증후군 진단 항목별 유병율은 복부비만증(46.2%), 고중성지방증(23.1%), 고혈압증(20.2%), 고HDL-콜레스테롤증(2.9%) 순 이었으며, 고혈당증에 해당하는 대상자는 발견되지 않았다. 비만 중학생의 대사증후군 유병율은 2.9%였으며, 대사증후군 위험 인자가 1개 이상인 경우는 39.4%, 2개 이상인 경우는 22.1%로 나타났다.

3. 비만 중학생의 영양소 섭취량은 비만도별 유의적 차이를 보이지 않았다. 전체 에너지 섭취량은 1817.9kcal, 탄수화물 265.7g, 단백질 72.2g, 지방 51.9g 로 나타났다. 한국인 영양섭취기준과 비교한 NAR은 칼슘을 제외한 영양소는 적정 비율로 섭취하였다. 9가지 영양소들의 평균 영양소 적정도(MAR)는 중등도비만군 1.01, 고도비만군 1.00, 경도비만군 0.95순으로 나타났다.

<표 11> 비만 중학생의 영양교육 실태 및 필요성

						N(%)
		mild obesity	moderate obesity	severe obesity	total	χ ²
영양교육 실태	받았다	13(25.5)	12(27.3)	4(44.4)	29(27.9)	1.381 ^{NS}
	받지 않았다	38(74.5)	32(72.7)	5(55.6)	75(72.1)	
영양교육 필요성	필요하지 않다	7(13.7)	5(11.4)	1(11.1)	13(12.5)	2.233 ^{NS}
	보통이다	21(41.2)	14(31.8)	2(22.2)	37(35.6)	
	필요하다	23(45.1)	25(56.8)	6(66.7)	54(51.9)	
계		51(100.0)	43(100.0)	9(100.0)	104(100.0)	

^{NS} : not significant

4. 비만의 질병인식과 합병증은 비만도에 따라 유의적인 차이는 없었으며, 전체 대상자 중 '비만은 질병이다'라고 인식하는 학생이 70.2%인 반면 비만의 합병증에 대해서는 49.0%가 잘 모른다고 응답하였다. 비만 중학생 중 영양교육을 받은 학생은 27.9%에 불과하였고, 51.9%가 영양교육의 필요성을 인식하고 있다.

이상에서와 같이 비만 청소년은 대사증후군 진단 요소별 이환율이 높으므로 청소년의 비만을 예방하고 비만을 조기 발견하여 치료하도록 하는 것이 필요하다. 이를 위하여 청소년을 대상으로 정기적으로 비만 진단을 실시하며, 비만 청소년을 대상으로 영양교육을 실시하여야 한다. 영양교육의 대상은 학생 뿐 아니라 학부모까지 확대하여야 한다. 정부와 학교가 연계하여 청소년 비만 예방 및 치료를 위한 영양교육을 정책을 수립하여야 한다.

주제어 : 대사증후군, 비만, 중학생, 영양소 섭취량

참 고 문 헌

김남주 (2005) 초등학교 비만아동의 식행동 조사. 이화여자 대학교 임상보건과학대학원 석사학위논문, 2005

김은경, 이에량, 김지주, 김민희, 김진숙, 문현경 (2000) 비만 아동의 비만정도에 따른 생화학적 상태와 식습관 및 식행동에 관한 연구. 대한영양사회학술지, 6(2), 161-170

김인경 (2007) 영양섭취와 비만측정 지표와의 연관성. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문

노승미 (2005) 전남 일부 농·어촌 지역 청소년의 식습관과 식생활 태도 및 영양지식. 군산대학교 교육대학원 석사학위논문

대한비만학회 (2000) 비만의 진단과 치료; 아시아-태평양 지역 지침.

대한소아과학회 (1998) 한국 소아의 표준 발육치 기준.

박셋별 (2005) 대사증후군과 심혈관 위험인자의 관련성. 가정의학회지, 26, 614-620

박영신, 이동환, 최중명, 강윤주, 김종희 (2004) 23년간 서울 지역 초·중·고등학생의 비만 추이. 대한소아과학회지, 47(3), 247-257

보건복지부 (2006). 국민건강영양조사 제3기(2005) 검진조사.

서정호 (2004) 제주 지역 소아, 청소년의 비만의 유병률 및 비만도에 따른 임상적 특성. 대한소아과학회지, 47(4), 362-367

성은주 (2006) 한국 소아청소년의 대사증후군-유병율과 3년

간 추이. 서울대학교 의학대학원 박사학위 논문

손신미 (2006) 중학생의 비만도에 따른 체중조절 관심, 건강 관련 요인 및 식습관 비교. 원광대학교 교육대학원 석사학위 논문

심윤희, 김지영, 이수정, 조수진, 용환극, 홍영미 (2004) 비만의 합병증으로 인한 생활습관병 예방을 위한 학교 검진 관리 체점표의 유용성. 대한소아과학회지, 47(12), 1266-1272

안계수, 신동순 (2001) 경남지역 일부 도시와 어촌 중학생의 영양소 섭취 및 식습관 비교. 대한지역사회영양학회지, 6(3), 271-281

이나영, 곽동경, 이경은 (2006). 서울, 경기, 경남 일부 지역의 중·고등학생의 식습관과 자가 섭취 상태 조사법을 통한 영양섭취평가. 한국식생활문화학회지, 21(5), 73-80

이미영, 김순기, 장경자 (2002) 인천시 비만초등학생의 식행동, 건강관련 생활 습관 및 혈중 지질농도. 대한지역사회영양학회지, 7(6), 803-813

장진하, 김덕희, 김호성, 최인경, 정미영, 김동기 (2004) 소아 비만증에서 대사증후군의 유병율. 대한소아과학회지, 47(11), 1149-1156

장현숙 (2006) 중학생의 비만도에 따른 체형인식, 영양지식, 영양소 섭취상태. 한국가정교과교육학회지, 18(2), 97-110

진영희 (2001) 소도시 중학생의 식습관, 식생활 행동 및 영양 지식. 대한영양사협회학술지, 7(4), 320-330

차연순, 윤영숙, 임신예, 박혜순 (2000) 비만 환자의 대사합병증에 관한 연구. 가정의학회지, 21(10), 1269-1276

최미경, 김미현, 이윤신, 조혜경, 김경희, 이보배, 성미경, 승정자 (2005) 비만중학생의 비만도의 영양지식, 영양 섭취상태 및 혈액성상과의 상관성. 한국식품영양과학회지, 34(2), 181-189

최혜미 (2006) 21세기 영양학. 교문사.

한국영양학회 (2005) 한국인 영양섭취기준.

한국영양학회 (2006) 영양평가 프로그램인 CAN-pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program) 전문가용

Burniat W, Cole TJ, Lissu Im Poskitt EME (2002) Child and adolescent obesity, Causes and consequences, Prevention and management. Cambridge University Press, Cambridge, London.

Cook S, Weitsman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH (2003) Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents : finding from the third national health and nutritional examination survey. Arch Pedias Adoles Med, 157(8), 821-827

Falkner B, Hessink S, Ross J, Gidding S (2002) Dysmetabolic

- syndrome : multiple risk factors for premature adult disease in an adolescent girl. *Pediatrics*. 110, e14
- Katzmarzyk PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres JP, Bouchard C (2001) Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood : the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol* 54, 190-195
- National Cholesterol Education Program(NCEP) (2001) Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285(19), 2486-2497
- Reaven GM (1988) Do high carbohydrate diets prevent the development or attenuate the manifestations of syndrome X? A viewpoint strongly against. *Curr Opin Lipidol*, 8(1), 23-27

(2007. 12. 4 접수; 2008. 2. 4 채택)