

비만 중학생의 비만도와 영양지식, 영양섭취상태 및 혈액성상과의 상관성

최미경¹ · 김미현^{2*} · 이운신³ · 조혜경⁴ · 김경희⁵ · 이보배⁵ · 성미경⁴ · 승정자⁴

¹청운대학교 식품영양학과, ²삼척대학교 식품영양학과, ³수원여자대학 식품과학부
⁴숙명여자대학교 식품영양학과, ⁵부천시 보건소

Relation Between Obesity Indices and, Nutritional Knowledge, Nutritional Status and Blood Parameters in Obese Middle-School Students

Mi-Kyeong Choi¹, Mi-Hyun Kim^{2*}, Yoon-Shin Lee³, Hye-Kyung Cho⁴, Kyeong-Hi Kim⁵,
Bo-Bae Lee⁵, Mi-Kyung Sung⁴ and Chung-Ja Sung⁴

¹Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Samcheok National University, Kangwon 245-711, Korea

³Dept. of Food Science, Suwon Women's College, Gyeonggi 445-890, Korea

⁴Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

⁵District Public Health Center in Bucheon, Gyeonggi 422-701, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationship between obesity indices, nutritional knowledge, nutritional intake status, and some blood parameters in obese middle-school students. Anthropometric measurement, 24-hour recall for dietary intake, blood analysis and questionnaire response including nutritional knowledge, nutritional attitude, and self-satisfaction were conducted in 42 obese middle-school students (28 male and 14 female) participated in the nutritional camp program carried by Bucheon district public health center in Kyunggi-do. The mean age of subjects was 13.9 years. The average body weight, BMI, obesity index, WHR and percent body fat were 75.5 kg, 29.1 kg/m², 30.1, 0.89 and 33.3% in male subjects, and 67.8 kg, 27.5 kg/m², 25.3, 0.81 and 34.6% in female subjects. The average nutritional attitude, the self-satisfaction and the nutritional knowledge scores were no significant difference between male and female subjects. Average intake of energy were 85.5% of RDA in males and 98.1% of RDA in females. The percentage of energy from fat was higher in both male (29%) and female (26%) subjects than recommended level. Calcium, iron, zinc, vitamin A, vitamin B₂, vitamin C, niacin and folate intakes were below the RDA for them. In the results of correlation analysis, body weight, BMI and obesity index were positively correlated with systolic blood pressure and cholesterol intake. There was a negative correlation between percent body fat and nutritional knowledge. Body weight was negatively related to HDL-cholesterol, whereas it has positive relation with RBC, hemoglobin and hematocrit. BMI and obesity index were negatively related to HDL-cholesterol, but positively related to RBC, respectively. WHR showed positive relationship with serum GPT, glucose and MCV.

Key words: obesity indices, nutritional knowledge, nutritional intake status, blood parameters

서론

급속한 경제 성장과 생활수준 향상으로 생활이 편리해지고 식생활패턴이 변화하면서 비만인구가 증가하고 있다. 비만은 어느 시기에나 발생할 수 있으나 신체적으로 급성장이 이루어지며 호르몬 작용으로 체형에 변화가 일어나는 청소년기에 발생률이 특히 높은 것으로 보고되고 있다(1). 이 시기의 비만은 성인 비만으로 이행될 확률이 크다는 연구보고(2,3)가 있고 과체중이나 비만아였던 경우, 그들의 약 80%는

성인비만증이 되며 성인 비만증 환자들의 30%는 이미 아동기 때부터 체중이 많이 나갔던 병력이 있다고 한다(4).

청소년 비만의 원인으로는 신체활동량의 감소와 식습관의 변화, 호르몬의 분비, 심리적·사회적·경제적 환경의 영향을 들 수 있다. 즉 부모의 학력이나 교육수준 등이 높을수록 비만 발생도가 높다는 보고(5)가 있으며 부모의 체위나 클수록, 영양소 섭취가 높을수록 비만도가 높았다는 보고(6)도 있다. 특히 우리나라에서는 과도한 학업으로 인한 운동부족, 정신적 불안정으로 인한 과식 등이 비만을 초래하는 요

*Corresponding author. E-mail: mhkim1129@samcheok.ac.kr
Phone: 82-33-570-6883, Fax: 82-33-570-6883

인이 되고 있다.

비만 청소년들은 신체적 불편함으로 비활동적으로 되어 학우들과의 소외감, 열등감, 사회성 결여 등으로 가정과 사회생활에 장애를 초래하며, 성인이 되어도 정상적인 생활을 해 나가는데 심각한 장애를 나타낸다(7). 특히 이 시기의 비만은 체력의 저하와 함께 고지혈증, 당뇨병, 지방간, 고혈압 등과 관계가 있어 심각한 건강상의 문제를 초래할 수 있기 때문에 사전예방과 빠른 치료가 요구된다(8,9).

청소년기는 아동기에서 성인기로 이행하는 시기로서 성장 발달 속도가 빠르고 활동량과 학습량이 늘어나 영양소 요구량이 증가하고 식욕도 왕성하다. 더욱이 청소년 연령층은 고지혈증, 혈압 상승 등 성인병의 예후가 시작되는 시기로서 이들의 식품 섭취는 일생에 거친 질병 예방과 건강상태에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 최근 우리나라 초·중·고교생들의 체격은 과거에 비해 현저하게 증가되었으나 비만 등의 문제가 우려되고 있고 체력은 오히려 감소된 것으로 평가되고 있다(10). 이와 같은 원인으로서는 생활환경의 변화로 인하여 신체활동량이 감소되고 영양의 불균형, 잦은 결식, 빈약한 아침식사, 식사시간의 불규칙 및 입시에 대한 중압감과 사춘기의 심리적 불안정 상태가 스트레스를 가져오고 외모에 대한 관심도 많아짐에 따라 올바른 식사가 어렵기 때문인 것으로 생각된다.

좋은 영양상태는 본능적인 식생활에 의해 자연적으로 얻어지는 것은 아니며, 올바른 영양지식을 바탕으로 한 지속적인 식생활의 실천과 같은 의도적인 노력에 의해서 이루어진다. 또한 영양지식은 식생활 태도와 높은 상관성이 있으며, 식생활 태도는 식행동에 많은 영향을 미치므로 바람직한 식생활을 영위하는데 있어서 영양지식은 직·간접적으로 영향을 미치는 요인이다(11). 청소년들은 영양지식을 학교교육 뿐만 아니라 부모와 친지, 대중매체, 신문, 잡지 등의 경로를 통해 얻게 되는데, 이러한 매체의 정보가 모두 옳은 것만은 아니어서 그릇된 정보가 잘못된 식생활을 유발할 수도 있다.

따라서 본 연구에서는 부천시 보건소에서 개최한 청소년 캠프에 참여한 남녀 비만 중학생 총 42명(남 28명, 여 14명)을 대상으로 영양지식, 영양태도, 자아만족도 등에 대한 설문조사와 24시간 식사섭취조사 및 혈액성상 분석결과를 바탕으로 비만 중학생에 있어 비만도와 영양지식, 영양섭취상태 및 혈액성상과의 관련성을 알아보았다. 본 연구결과는 청소년 비만 예방과 치료를 위한 식사지도 및 지침 마련에 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

연구 내용 및 방법

조사대상 및 기간

본 연구는 부천시 소재 중학교의 재학생중 학기초에 실시한 신체검사결과에서 비만으로 판정되어 부천시 소사구 보건소 주최의 영양교육 캠프에 참가한 남녀 비만 중학생(남학

생 28명, 여학생 14명)을 대상으로 2003년 8월 8일부터 9월 30일까지 실시되었다.

조사방법 및 내용

조사대상자의 신장은 신발을 벗고 직립한 자세로 Martin 씨 계측기를 이용하여 2회 측정 후 평균값을 취하였다. 체중, 체지방량, 체지방률 등은 가벼운 옷차림상태로 체성분분석기(InBody 3.0, Biospace, Korea)를 이용하여 측정하였다. 본 연구와 관련이 있는 문헌(12)을 토대로 중학생과 부모의 일반사항, 중학생의 영양지식, 영양태도, 자아만족도를 설문조사하였다. 영양지식은 중학생의 난이도를 고려하여 3지선 다형으로 식품과 영양소의 역할에 관한 문항 10개, 바람직한 식습관에 관한 문항 3개, 올바른 체중조절과 비만의 원인에 관한 문항 3개 총 16문항으로 설문을 구성하고 맞춘 개수에 각 1점씩 부여하여 16점 만점으로 채점하였다. 영양태도는 Table 1과 같이 '음식은 건강에 영향을 미치므로 중요하다고 생각한다'를 포함한 총 8문항, 자아만족도는 Table 1과 같이 '대체로 나는 내 자신에 대해 만족한다'를 포함한 총 10문항으로 구성하여 배점에 있어서는 5점 Likert 척도를 이용하여 긍정적인 질문인 경우 '정말 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '그렇지 않다' 2점, '정말 그렇지 않다' 1점씩 계산하였으며, 부정적인 질문인 경우에는 채점방향을 바꾸어서 '정말 그렇다'가 1점, '정말 그렇지 않다'가 5점이 되게 하였다(13). 영양태도와 자아만족도는 각각 40점과 50점 만점으로 산출하였다. 설문조사 후 훈련된 조사원이 식품모형과 일상생활에서 사용하는 식기를 이용하여 조사자의 회상도를 도와주면서 개인면접방법으로 하루 동안의 식사섭취조사를 실시하였다. 조사결과는 영양평가프로그램(CAN-Pro 2.0, 한국영양학회 2002)을 이용하여 1일 영양소 섭취량과 영양권장량대비 섭취비율을 산출하였다. 식사섭취조사가 끝난 다음날 아침 공복상태에서 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 표준수은주혈압계를 이용하여 혈압을 측정하였다. 그 후 정맥혈을 10 mL 채취하여 전혈과 혈청을 분리한 후 전혈을 이용하여 적혈구수, 헤모글로빈, 헤마토크릿, MCV(mean corpuscular volume), MCH(mean corpuscular hemoglobin), MCHC(mean corpuscular hemoglobin concentration)를, 혈청을 이용하여 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase), GPT(glutamic pyruvic transaminase), glucose, 지질 등의 함량을 자동혈액분석기(Hidachi 7170, Hidachi, Japan)를 이용하여 분석하였다.

통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 남녀 중학생간의 차이는 연속성 변수일 경우 Student's *t*-test, 비연속성 변수일 경우에는 Chi-square test로, 각 변수들 간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(*r*)로 유의성을 검정하였다.

Table 1. The contents of nutritional attitude and self-satisfaction

	Strongly agreed	Agreed	Moderate	disagreed	Strongly disagreed
Nutritional attitude					
	Score				
1) I think food is important as affecting my health.	5	4	3	2	1
2) Nutrition is not very important if food is much taken.	1	2	3	4	5
3) I think it is not advisable to take instant food frequently.	5	4	3	2	1
4) I am always interested in eating nutritious food.	5	4	3	2	1
5) There is no need to be worried by nutrition as keeping on the weight.	5	4	3	2	1
6) I think that food intake is be careful even if vitamin peels is taken.	1	2	3	4	5
7) I think that current food intake will be affecting on my further health.	5	4	3	2	1
8) I do not need to take my mind on nutrition if I am healthy.	5	4	3	2	1
Self-satisfaction					
	Score				
1) I am satisfied with myself generally	5	4	3	2	1
2) I think I live rightly.	5	4	3	2	1
3) I think I have many merits	5	4	3	2	1
4) I think I have enough talents for my friends.	5	4	3	2	1
5) I often feel pride in myself.	5	4	3	2	1
6) I feel myself worthless once in a while.	1	2	3	4	5
7) I think at least myself to be equally an important person as much as my friends.	5	4	3	2	1
8) I would better hold myself in esteem more.	5	4	3	2	1
9) I generally feel myself to be a failing person.	1	2	3	4	5
10) I am inclined to show a positive attitude to myself.	5	4	3	2	1

결과 및 고찰

일반사항

본 연구대상자들의 연령 및 신체계측치는 Table 2와 같다. 평균 연령은 남녀 중학생 각각 13.9세와 14.1세였으며, 신장은 남학생이 160.7 cm, 여학생이 156.8 cm로 남학생의 신장이 유의하게 컸다($p < 0.05$). 체중, 체질량지수, 비만지수, 허리엉덩이둘레비는 남학생이 각각 75.5 kg, 29.1 kg/m², 30.1, 0.89이었고, 여학생이 각각 67.8 kg, 27.5 kg/m², 25.3, 0.81로 남학생이 여학생보다 유의하게 높았다($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.001$). 체지방률은 남학생 33.3%, 여학생 34.6%이었으며, 혈압은 남학생 114.4/70.0 mmHg, 여학생

106.8/71.5 mmHg으로 남녀학생 간에 유의한 차이가 없었다.

대한소아과학회와 대한비만학회에서는 소아의 경우 성, 연령, 신장별 체중 50 백분위수를 표준체중으로 비만도를 계산하여 20% 이상을 비만으로 정의하고 있다(14). 본 연구에서는 이와 같은 정의에 따라 1998년 소아과학회의 연령별 체중백분위의 50 percentile 값(15)을 기준으로 비만 중학생을 연구대상자로 선발하였다. 따라서 연구대상자의 평균 비만도는 남학생 30.1%, 여학생 25.3%로 비만에 해당되었으며, 특히 남학생의 평균 비만도는 30%를 넘어 중등도 비만에 속하였다. 1315세의 표준 체위(16)인 남학생 162 cm, 54 kg, 여학생 158 cm, 51 kg과 비교할 때 본 연구대상자들이 신장은 약 1 cm 작은 반면, 체중은 남학생이 20 kg, 여학생이

Table 2. Anthropometric characteristics of the subjects

Characteristics	Male (n=28)	Female (n=14)	Total subjects (n=42)
Age (yrs)	13.86±0.97 ¹⁾	14.07±1.00	13.93±0.97
Height (cm)*	160.73±6.26	156.82±3.61	159.43±5.78
Weight (kg)*	75.46±11.00	67.80±7.96	72.90±10.64
BMI (kg/m ²) ²⁾	29.11±3.16	27.52±2.54	28.58±3.03
Obesity index (%) ³⁾ *	30.08±6.37	25.25±4.83	28.47±6.84
WHR ⁴⁾ ***	0.89±0.06	0.81±0.03	0.86±0.07
% body fat	33.30±5.01	34.59±5.21	33.73±5.05
% lean body mass	66.70±5.01	65.41±5.21	66.27±5.05
% total body water	50.03±3.75	49.06±3.91	49.70±3.79
SBP ⁵⁾ (mmHg)	114.43±16.29	106.77±11.63	112.00±15.26
DBP ⁶⁾ (mmHg)	69.96±10.33	71.46±12.93	70.44±11.08

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Body mass index = [Body weight (kg)/height (m)²].

³⁾Obesity index (%) = [(present weight - standard weight)/standard weight] × 100.

⁴⁾Waist/hip ratio.

⁵⁾Systolic blood pressure.

⁶⁾Diastolic blood pressure.

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$; Significant difference between boys and girls as determined by Student's *t*-test.

15 kg정도 많이 나가는 것으로 나타났다. 몇몇 연구에서 비만판정에 어떤 지표를 선택하여 사용하느냐에 따라 비만율은 각기 다른 결과를 보이고 있다(17-19). 최근 청소년기 비만이 증가하면서 비만판정의 중요성이 강조됨에 따라 성장하는 청소년기에 적합한 비만 지표와 판정기준치를 설정하기 위한 심도 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

영양지식, 영양태도, 자아만족도

본 연구대상자들의 영양태도, 자아만족도, 영양지식에 대한 결과는 Table 3과 같다. 영양지식 점수(16점 만점)는 남학생이 12.7점, 여학생이 12.4점으로 유사하였으며, 영양태도 점수(40점 만점)는 남학생이 30.3점, 여학생이 30.1점으로 남녀 모두 비교적 긍정적인 영양태도를 보이고 있었다. 자아만족도(50점 만점)는 남학생이 34.7점, 여학생이 33.8점으로 자신에 대하여 보통수준 이상의 만족도를 가지고 있었다.

영양지식과 영양태도는 서로 밀접한 관계를 갖는데, 획득한 영양지식을 이용하여 좋은 식행동과 식습관을 실행하는데 영양태도가 중재역할을 한다(20). 영양지식, 태도, 식행동 상호간의 관계를 살펴본 연구들을 보면, 영양지식과 태도, 영양지식과 식습관, 영양태도와 식행동 간에 유의적인 상관관계가 있다고 한다. 반면 Perron & Endres는 영양지식과

태도 간에는 정의 상관성을 보였으나 지식 및 태도와 식행동 간에는 유의한 상관성을 보이지 않았는데, 이는 영양지식 및 태도와 영양실천과의 관계에 다양한 사회·문화적인 요인이 작용하기 때문이라고 하였다(10).

이상적인 여성의 체형이 관능적인 체형에서 마른 체형으로 변하면서(21) 체형만족도에 관한 연구가 이루어져 비만도가 증가할수록, 여학생이 남학생보다 체형만족도가 낮았다는 연구결과가 발표되었다(22). 본 연구에서는 체형에 국한하지 않은 일반적인 자아만족도를 조사하였는데, 남녀학생 간에 유의한 차이는 없었으나 여학생이 남학생보다 낮은 경향을 보였다. 중학생 543명을 대상으로 본 연구 조사지표와 같은 방법으로 평가한 선행연구(23)와 비교해보면 영양지식 점수는 유사하였으나 비만인 본 연구대상자들의 영양태도 점수는 높은 반면 비만 남학생의 자아만족도는 낮은 것으로 나타났다. 따라서 비만군과 정상군의 영양지식, 영양태도, 자아만족도를 동시에 비교할 수 있는 연구가 필요하다고 생각된다.

영양소 섭취상태

연구대상자의 영양소 섭취량과 권장량에 대한 영양소 섭취비율을 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 열량 섭취량은 남학생이 2137.7 kcal, 여학생이 2059.7 kcal로 권장량의 각각 85.5%와 98.1% 섭취수준을 보였다. 단백질은 권장량 대비 남학생 110.3%, 여학생 107.3% 섭취수준이었으며, 총 열량에 대한 당질, 단백질, 지질의 섭취비율은 남학생 57:14:29, 여학생 60:13:26으로 남녀학생 모두 총 열량에 대한 지질의 섭취비율이 높았다. 여중생을 대상으로 한 Kim 등(19)의 연구에서는 비만군의 평균 열량 섭취량이 1793.5 kcal로 보고 되어 본 연구 여자대상자의 섭취가 더 높게 나타났고, 비만과

Table 3. Nutritional knowledge, nutritional attitude, and self-satisfaction of the subjects

Variables	Male (n=28)	Female (n=14)	Total subjects (n=42)
Nutritional knowledge	12.71 ± 2.58 ¹⁾	12.43 ± 1.95	12.62 ± 2.37
Nutritional attitude	30.29 ± 4.89	30.14 ± 3.16	30.24 ± 4.35
Self-satisfaction	34.07 ± 4.87	33.79 ± 5.48	33.98 ± 5.01

¹⁾Mean ± SD.

Table 4. Daily nutrient intakes of the subjects

Characteristics	Male (n=28)		Female (n=14)	
	Amount	% of Korean RDA	Amount	% of Korean RDA
Energy (kcal)	2137.69 ± 843.74 ¹⁾	85.51 ± 33.75	2059.68 ± 850.88	98.08 ± 33.75
Protein (g)	77.19 ± 29.81	110.28 ± 42.60	69.73 ± 25.29	107.28 ± 38.90
Lipid (g)	70.63 ± 46.59		59.06 ± 34.68	
Carbohydrate (g)	314.27 ± 117.44		315.86 ± 141.35	
Crude fiber (g)	6.04 ± 3.38		6.03 ± 3.25	
Ca (mg)	489.93 ± 568.59	54.44 ± 29.84	535.40 ± 298.75	66.92 ± 37.34
P (mg)	1036.33 ± 425.78	115.15 ± 47.31	953.49 ± 368.67	119.19 ± 46.08
Fe (mg)	13.66 ± 7.22	85.35 ± 45.15	11.37 ± 4.84	71.04 ± 30.24
Na (mg)	4266.65 ± 1972.71		4278.08 ± 2001.00	
K (mg)	2319.67 ± 1061.07		2459.18 ± 1008.42	
Zn (mg)	8.71 ± 3.54	72.61 ± 29.51	8.38 ± 3.62	83.83 ± 36.21
Vitamin A (µg)	637.28 ± 606.61	91.04 ± 86.66	609.67 ± 668.77	87.10 ± 95.54
Vitamin B ₁ (mg)	1.38 ± 0.68	106.45 ± 52.59	1.26 ± 0.69	114.77 ± 62.67
Vitamin B ₂ (mg)	1.19 ± 0.63	79.03 ± 41.76	1.24 ± 0.60	95.30 ± 46.42
Vitamin B ₆ (mg)	2.01 ± 1.06	143.39 ± 75.71	1.72 ± 0.72	123.12 ± 51.29
Niacin (mg)	16.18 ± 8.35	95.20 ± 49.14	14.25 ± 5.73	101.80 ± 40.91
Vitamin C (mg)	66.23 ± 41.49	94.61 ± 59.28	68.10 ± 37.59	97.29 ± 53.70
Folate (µg)	194.21 ± 106.88	77.68 ± 42.75	232.60 ± 113.67	93.04 ± 45.47
Vitamin E (mg)	15.45 ± 9.68	154.53 ± 96.85	13.43 ± 11.05	134.32 ± 110.51
Cholesterol (mg)	365.15 ± 229.32		282.66 ± 200.16	

¹⁾Mean ± SD.

정상 중학생을 포함하여 남녀 비교를 실시한 Kim과 Jang (24)의 연구에서는 여학생의 열량섭취량은 2153.0 kcal로 권장량을 충족시키는 것으로 나타났으나, 남학생의 경우 2008.1 kcal로 권장량 수준에 미치지 못하는 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 본 연구는 비만 중학생만을 대상으로 하고 있어 정상대조군과의 비교를 하지 못하는 제한점을 가지고 있으나, 권장량 수준에 미달하여 섭취하는 남학생의 조사 결과는 여학생에 비하여 높은 권장량 수준과 또한 결식과 과식 등의 불규칙한 식습관으로 인하여 섭취량이 낮게 조사되었을 가능성이 있는 것으로 사료된다. 또한 남학생이 여학생에 비하여 열량의 권장량 대비 섭취율이 낮았으나 통계적인 유의성을 보이지 않은 것은 전체적인 대상자의 인원수가 적으며 또한 남녀간의 인원수의 차이가 있었기 때문으로 생각된다.

인, 비타민 B₁, B₆, E를 제외한 칼슘, 철, 아연, 비타민 A, B₂, C, 나이아신, 엽산 등 대부분의 미량 영양소 섭취량은 권장량에 미치지 못하였으며, 특히 칼슘 섭취량은 권장량 대비 남학생 54.4%, 여학생 66.9%로 낮은 섭취수준을 보였고, 각 영양소 섭취량은 남녀학생 간에 유의한 차이는 없었다. 중학생을 대상으로 실시한 몇몇 연구에서도 열량과 단백질 등 다량 영양소의 섭취는 권장량의 90% 이상을 섭취하는데 반해 미량 영양소의 섭취는 낮은 것으로 보고되고 있다(19,23,25, 26). 특히 본 연구에서 권장량 대비 칼슘 섭취량이 가장 낮았으며 다음으로 아연, 여학생의 철 섭취량이 낮았다. 본 연구 대상자들에게 해당되는 청소년기는 성장발달 속도가 빠르고 활동량과 학습량이 늘어나 영양소 요구량이 높은 시기이다. 따라서 성장에 중요한 역할을 하는 칼슘, 아연과 여학생의 경우 월경의 시작으로 손실량이 증가되는 철과 같은 미량 영양소의 불충분한 섭취는 다른 연령군보다 더욱 심각한 결

과를 초래할 수 있을 것으로 사료되며, 앞으로 청소년기에 미량 영양소의 적절한 섭취와 보충을 위한 영양지도가 이루어져야 할 것이다.

혈액성상

연구대상자의 혈액성상에 대한 결과는 Table 5와 같다. 혈청 GOT, GPT, glucose는 남학생이 여학생보다 각 항목에서 유의하게 높았다(각 $p < 0.01$). 혈청 총 콜레스테롤, 중성지질, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 남녀학생 간에 유의한 차이가 없었다. 적혈구지수의 경우 적혈구수, 헤모글로빈, 헤마토크릿, MCHC가 남학생이 여학생보다 유의하게 높았다($p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.05$). 이는 여학생의 경우 남학생에 비하여 철의 섭취가 낮았고, 월경으로 인한 혈액의 손실이 있기 때문으로 생각된다.

본 연구에서는 기본적인 다양한 혈액 지표들을 분석하였으나 그 기준치가 세부적인 연령대별로 마련되어 있지 않으며 일부 항목에 대해서만 소아, 성인으로 분류되어 있을 뿐이다. 앞으로 이에 대한 연구가 필요하다고 생각하며, 본 연구에서는 평가 항목의 일관성을 유지하기 위해서 성인의 기준치와 비교, 평가했을 때 모든 혈액지표들이 정상 기준치에 속하였다.

혈청 GOT, GPT는 정상 기준치에 속하였으나 비만 남학생이 여학생보다 유의하게 높았다. 간에는 많은 효소가 있으며, 간이 손상되면 혈액으로 나오게 되는데 GOT와 GPT가 특히 민감하게 증가하기 때문에 이들 효소의 증가는 지방간, 간염 등의 간 질환의 유무를 잘 반영해 준다(27). 비록 본 연구 대상자들의 평균 혈청 GOT, GPT 수준은 정상 범위에 속하였지만, 대상자 개인별로 살펴보았을 때 여학생은 GPT 1명

Table 5. Biochemical indices in blood of the subjects

Characteristics	Male (n=28)	Female (n=14)	Total subjects (n=42)	Normal values	
Serum	GOT ²⁾ (U/L)**	31.57 ± 13.16 ¹⁾	23.36 ± 3.91	28.83 ± 11.59	8~40
	GPT ³⁾ (U/L)**	30.75 ± 18.60	18.43 ± 9.10	26.64 ± 16.99	5~35
	Glucose (mg/dL)*	95.29 ± 6.73	89.71 ± 9.29	93.43 ± 8.01	60~100
	Total cholesterol (mg/dL)	174.54 ± 34.13	166.14 ± 28.79	171.74 ± 32.34	125~200
	Triglyceride (mg/dL)	62.64 ± 29.58	61.43 ± 22.61	62.24 ± 27.18	30~160
	HDL-cholesterol (mg/dL)	37.39 ± 4.43	38.71 ± 4.14	37.83 ± 4.33	40~75
	LDL-cholesterol (mg/dL)	124.61 ± 31.14	115.14 ± 25.25	121.46 ± 29.35	50~130
Whole blood	RBC ⁴⁾ ($\times 10^6/mm^3$)	4.84 ± 0.28	4.57 ± 0.20	4.75 ± 0.28	4.5~5.1
	Hemoglobin (g/dL)***	13.83 ± 0.60	12.94 ± 0.63	13.53 ± 0.74	11.2~16.5
	Hematocrit (%)***	41.26 ± 1.81	39.06 ± 1.61	40.52 ± 2.02	35~49
	MCV ⁵⁾ (μm^3)	85.85 ± 3.54	85.49 ± 2.16	85.73 ± 3.13	80~105
	MCH ⁶⁾ (pg)	28.62 ± 1.19	28.31 ± 1.03	28.52 ± 1.13	27~31
	MCHC ⁷⁾ (%)*	33.45 ± 0.44	33.08 ± 0.43	33.33 ± 0.47	32~36

¹⁾Mean ± SD.

²⁾Glutamic oxaloacetic transaminase.

³⁾Glutamic pyruvic transaminase.

⁴⁾Red blood cell.

⁵⁾Mean corpuscular volume.

⁶⁾Mean corpuscular hemoglobin.

⁷⁾Mean corpuscular hemoglobin concentration.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; Significant difference between boys and girls as determined by Student's *t*-test.

(7.1%)이 정상 수준을 벗어난 반면 남학생의 경우 GOT는 3명(10.7%), GPT는 9명(31.2%)이 정상 기준치를 벗어났다. Choe 등(28)은 고도비만아는 간증대와 GOT, GPT의 비정상적인 상승으로 간기능 이상이 지속되어 간의 지방성 변성까지 초래되어 지방성 간염, 지방성 섬유화, 지방성 간경화까지 진행될 수 있다고 하였다. 또한, 비만아의 간기능과 관련된 합병을 관찰한 연구를 살펴보면, 비만도가 45.4% 이상인 비만아 42명을 대상으로 한 Kim과 Lim(29)의 연구에서는 간기능 이상이 19.5%로 나타났으며, 비만도가 최소 10.3%에서 65.6%에 속하는 아동 146명을 대상으로 한 Chung과 Kim (30)의 연구에서는 간 기능 이상 아동이 23.3%의 높은 수치를 나타낸 것으로 보고되고 있어 아동과 청소년의 비만도 증가에 따른 간 기능 변화에 관한 세심한 관찰이 요구된다.

혈중 지질의 상승은 심혈관 질환의 발생을 높이기 때문에 그 조절관리가 강조되고 있다. 소아의 경우 총 콜레스테롤은 170 mg/dL 이하, LDL-콜레스테롤은 110 mg/dL 이하로 성인의 기준치보다 낮게 설정해 놓고 있다(31). 예방적인 차원에서 중학생인 본 연구대상자들의 혈중 지질치를 소아 기준치와 비교해보면 남학생의 총 콜레스테롤과 남녀학생의 LDL-콜레스테롤이 기준치를 상회하여 높은 수준을 보였다. 지방 섭취가 적고 당질 섭취가 많은 전통적인 우리나라의 식생활에서는 당질의 과잉섭취로 인한 고중성지질혈증과 낮은 HDL-콜레스테롤 수준이 문제였으나, 최근에는 총 에너지와 지방 섭취량이 증가하면서 혈중 콜레스테롤이 증가된 고콜레스테롤혈증의 발생이 증가하고 있다. 비만 중학생인 본 연구대상자들의 혈중 콜레스테롤 수준이 높았던 것은 최근 식생활의 서구화로 포화지방과 콜레스테롤 섭취가 높기 때문으로 생각되며, 실제로 본 연구자들의 1일 콜레스테롤 섭취량은 남학생 365.2 mg, 여학생 282.7 mg으로 높은 수준을 보였다.

비만도와 영양지식, 영양섭취상태 및 혈액성상과의 상관성

연구대상자의 비만도와 관련된 지표들과 설문항목, 영양소 섭취량 및 혈액성상과의 상관관계를 살펴본 결과는 Table 6~8과 같다. 비만도와 혈압, 부모 체형과의 관계에서 체중, 체질량지수, 비만지수는 모두 수축기 혈압과 유의한 정적 상관관계를 보였다($p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). 비만도와 영양지식, 영양태도, 자아만족도와와의 관계에서 체지방률은 영양지식과 유의한 부의 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

비만의 원인으로서는 유전, 호르몬의 불균형, 지방세포의 발달, 식생활 양식 및 운동부족 등 여러 가지 인자가 작용하는 것으로 알려져 있다. 몇몇 연구에서 자녀의 체질량지수는 부모의 체질량지수와 관련성이 높은 것으로 나타나고 있는데, 가족 구성원간에 체질량지수나 비만도가 높은 상관관계를 보이는 것은 환경적 요인과 유전적 요인 때문이며 이 두 요인을 확실히 구분 짓기는 쉽지 않다(32). Sung 등(12)의 앞선 연구에서 초·중·고등학생의 비만도는 부모의 체질량지수와 유의한 정적 상관관계를 보였으며, 특히 학년이 낮을수록 유의성이 더 큰 것으로 나타났다. 그러나 본 연구에서는 비만 중학생인 대상자들의 비만도는 부모의 체질량지수와 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 비만 유발에는 유전적 요인 이외에도 환경적 요인도 작용함을 보여주며 본 연구대상자들의 부모들은 거의 맞벌이 부부가 많았기 때문에 식생활을 함께 공유할 시간이 적어 유의성이 나타나지 않은 것으로 생각된다.

Sung 등(12)은 남자 중학생의 체질량지수는 영양지식과 부의 상관관계를 보인 반면, 남자 고등학생은 정적 상관관계를 보였다고 보고하였다. 이와 같은 다소 상반된 결과에 대해 영양지식이 낮아 체질량지수가 높아진 경우와 체질량지수가 높

Table 6. Correlation coefficient among obesity indices, blood pressure, parental characteristics, and nutritional knowledge of the subjects (n=42)

Variables	Body weight	BMI ¹⁾	Obesity index ²⁾	WHR ³⁾	% body fat
SBP ⁴⁾	0.4670**	0.3689*	0.3550*	0.2782	0.0266
DBP ⁵⁾	0.0781	0.0430	0.0140	0.0001	0.1949
Paternal age	-0.0500	0.0574	0.0511	-0.1230	0.1704
Maternal age	-0.1498	-0.0042	0.0313	-0.0778	0.2259
Paternal height	0.3041	0.2625	0.3919	0.3496	0.2114
Maternal height	-0.4808	-0.4464	-0.3506	0.1273	-0.4079
Faternal weight	0.3927	0.0162	0.0109	0.0270	-0.4912
Maternal weight	0.3123	0.1826	0.2187	0.2876	-0.1773
Faternal BMI	-0.1845	-0.3711	-0.4356	-0.0023	-0.3947
Maternal BMI	0.4269	0.3926	0.3727	-0.1193	0.2575
Nutritional knowledge	0.1211	0.1212	0.0808	-0.1532	-0.3619*
Nutritional attitude	0.0967	0.1680	0.2081	0.0556	0.2146
Self-satisfaction	0.0198	-0.0107	-0.0382	-0.0326	0.0113

¹⁾Body mass index = [Body weight (kg)/height (m)²].

²⁾Obesity index (%) = [(present weight - standard weight)/standard weight] × 100.

³⁾Waist/hip ratio.

⁴⁾Systolic blood pressure.

⁵⁾Diastolic blood pressure.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$; Significance as determined by Pearson's correlation analysis among the variables.

Table 7. Correlation coefficient between obesity indices and nutrient intakes of the subjects (n=42)

Characteristics	Body weight	BMI ¹⁾	Obesity index ²⁾	WHR ³⁾	% body fat
Energy	0.2311	0.0150	-0.0807	-0.1253	-0.2690
Protein	0.0924	-0.0109	-0.0202	-0.0423	-0.3122*
Lipid	0.3239*	0.0893	0.0012	-0.0037	-0.2835
Carbohydrate	0.1236	-0.0400	-0.1250	-0.1438	-0.1729
Crude fiber	0.1951	0.0315	0.0335	-0.1016	-0.2978
Ca	0.0053	-0.0834	-0.0742	-0.2240	-0.3015
P	0.1511	0.0146	0.0353	-0.1359	-0.3827*
Fe	0.2279	0.2300	0.1972	0.0780	0.0964
Na	0.1162	0.0612	0.0444	-0.2378	-0.2405
K	0.0629	-0.0519	-0.0954	-0.0698	-0.3260*
Zn	-0.0020	-0.1213	-0.1398	-0.0989	-0.3227*
Vitamin A	0.2408	0.1765	0.0956	-0.0171	-0.1411
Vitamin B ₁	0.1217	-0.0466	-0.0512	-0.0082	-0.3734*
Vitamin B ₂	0.2107	0.0621	0.0241	-0.1848	-0.3878*
Vitamin B ₆	0.1047	-0.0223	-0.0142	0.0616	-0.3584*
Niacin	0.0001	-0.0945	-0.0769	0.0686	-0.3498*
Vitamin C	-0.1013	-0.1304	-0.1462	0.0104	-0.0461
Folate	0.0560	-0.0102	-0.0634	-0.1873	-0.2388
Vitamin E	0.1957	0.0765	-0.0054	-0.0766	-0.1180
Cholesterol	0.4062**	0.3613*	0.3250*	-0.0764	-0.0345

¹⁾Body mass index = [Body weight (kg)/height (m)²].

²⁾Obesity index (%) = [(present weight - standard weight)/standard weight] × 100.

³⁾Waist/hip ratio.

*p < 0.05, **p < 0.01; Significance as determined by Pearson's correlation analysis among the variables.

Table 8. Correlation coefficient between obesity indices and biochemical indices in blood of the subjects (n=42)

Characteristics	Body weight	BMI ¹⁾	Obesity index ²⁾	WHR ³⁾	% body fat
GOT ⁴⁾	0.0813	0.0378	0.0659	0.2771	0.0247
GPT ⁵⁾	-0.0077	0.0686	0.1281	0.3523*	-0.0280
Glucose	0.1327	0.1090	0.1184	0.3064*	0.0882
Total cholesterol	0.0079	-0.0070	-0.0653	0.2641	0.0637
Triglyceride	0.0376	0.0910	0.0993	0.2791	0.1352
HDL-cholesterol	-0.3142*	-0.3255*	-0.3290*	0.0375	0.0100
LDL-cholesterol	0.0481	0.0235	-0.0417	0.2339	0.0437
RBC ⁶⁾	0.3167*	0.3185*	0.3311*	0.0856	-0.1010
Hemoglobin	0.3683*	0.2504	0.2715	0.2596	-0.1569
Hematocrit	0.3332*	0.2354	0.2560	0.2383	-0.1095
MCV ⁷⁾	-0.0605	-0.1688	-0.1459	0.3184*	0.0480
MCH ⁸⁾	0.0589	-0.1101	-0.0964	0.2441	-0.0620
MCHC ⁹⁾	0.2772	0.1649	0.1802	0.1505	-0.1624

¹⁾Body mass index = [Body weight (kg)/height (m)²].

²⁾Obesity index (%) = [(present weight - standard weight)/standard weight] × 100.

³⁾Waist/hip ratio.

⁴⁾Glutamic oxaloacetic transaminase.

⁵⁾Glutamic pyruvic transaminase.

⁶⁾Red blood cell.

⁷⁾Mean corpuscular volume.

⁸⁾Mean corpuscular hemoglobin.

⁹⁾Mean corpuscular hemoglobin concentration.

*p < 0.05; Significance as determined by Pearson's correlation analysis among the variables.

기 때문에 영양에 대한 관심으로 영양지식 점수가 높아진 경우가 있을 수 있다고 하였다. 중학생을 대상으로 한 본 연구에서도 체지방률이 영양지식과 유의한 부의 상관관계를 보여 Sung 등(12)의 연구결과와 일치하였다. 상관관계 결과로 인과관계를 설명할 수는 없지만 비만 중학생을 대상으로 한 영양교육의 필요성을 제시해주며, 앞으로 비만과 영양지식 수준과의 인과관계를 설명할 수 있는 연구가 요구된다.

비만도와 영양소 섭취량과의 관계에서 체중은 지방(p < 0.05)과 콜레스테롤 섭취와(p < 0.01), 체질량지수와 비만지수는 콜레스테롤 섭취량과(각 p < 0.05) 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다. 그러나 체지방률은 단백질, 인, 칼륨, 아연, 비타민 B₁, B₂, B₆, 나이아신 섭취량과 각각 유의한 부의 상관관계를 보였다(각 p < 0.05).

이와 같은 결과는 비만도가 높을수록 육류를 선호하는 식

습관을 가지고 있어 비만도 증가에 따라 지방, 콜레스테롤 섭취가 높았던 것으로 생각된다. 비만도가 높을수록 식사 섭취량은 낮은 반면, 열량 섭취량은 유의한 차이가 없었고 인, 칼륨, 아연, 비타민 등 미량 영양소의 섭취는 낮게 나타난 결과는 비만할수록 열량밀도가 낮은 식사를 함으로써 미량 영양소의 섭취도 낮아지는 식습관을 생각해볼 수 있으며, 앞으로 비만아동의 식사의 질이나 영양밀도에 대한 연구와 식사지도가 요구된다.

비만도와 혈액성상과의 관계에서 체중은 혈청 알부민, HDL-콜레스테롤과 유의한 부의 상관관계를(각 $p < 0.05$), 적혈구수, 헤모글로빈, 헤마토크릿과는 유의한 정의 상관관계를(각 $p < 0.05$) 보였다. 체질량지수와 비만지수는 각각 HDL-콜레스테롤과는 부의(각 $p < 0.05$), 적혈구수와는 정의(각 $p < 0.05$) 상관관계를 보였다. 허리엉덩이둘레비는 혈청 GPT, glucose, MCV와 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다(각 $p < 0.05$).

HDL-콜레스테롤은 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 이동, 분해, 배설시킴으로써 혈중 콜레스테롤을 낮추는 역할을 하므로 혈청 HDL-콜레스테롤 수준의 감소는 동맥경화를 촉진시켜 심혈관계질환을 유발시키며 특히, 다양한 지질 중 독립적인 위험요인으로 작용하는 것으로 알려져 있다(33). 본 연구에서 HDL-콜레스테롤은 다양한 비만지표와 유의한 부의 상관을 보여 비만도가 높을수록 HDL-콜레스테롤이 낮은 것으로 나타남으로써 심혈관계질환의 발생 가능성이 높은 것으로 나타났다.

비만과 철영양상태에 대하여 Micozzi 등(34)은 체질량지수가 높을수록 평균 헤모글로빈 농도와 헤마토크릿치가 높아지는 결과를 보여 체형과 철분 저장상태간에 유의적인 정의 상관관계가 있다고 보고하였으며, Fricker 등(35)의 보고에서도 영양소의 섭취과잉으로 유발된 비만은 철분결핍의 위험도가 낮은 그룹이라고 보고하였다. 한편, Chandra(36)는 정상인보다 비만인에게서 철분 결핍의 발생율이 더 높았다고 보고하였으며, 이는 3대 영양소의 과잉섭취로 인한 미량영양소의 섭취부족과 체성분 변화에 따른 미량 무기질의 불균형이 그 원인인 것으로 지적하였다. 그러나 본 연구결과에서는 철영양상태관련지표들과 비만지수간에 정의 상관성을 나타냄으로써 비만중학생에 있어서 철부족의 위험은 낮은 것으로 평가되었다.

요 약

본 연구에서는 청소년의 효과적인 비만관리 프로그램을 실시하는데 필요한 기초 자료를 제시하기 위하여 부천시 보건소에서 개최한 청소년 캠프에 참여한 남녀 비만 중학생 총 42명(남 28명, 여 14명)을 대상으로 신체측측, 24시간 식사섭취조사, 혈액성상 분석 그리고 영양지식, 영양태도, 자아만족도 등에 대한 설문조사를 실시하고 비만도와 영양지

식, 영양섭취상태 및 혈액성상과의 상관성을 살펴보았다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 연구대상자들의 평균 연령은 13.9세였으며, 체중, 체질량지수, 비만지수, 허리엉덩이둘레비, 체지방률은 남학생이 각각 75.5 kg, 29.1 kg/m², 30.1, 0.89, 33.3%이었고, 여학생이 각각 67.8 kg, 27.5 kg/m², 25.3, 0.81, 34.6%이었다. 영양태도 점수(40점 만점)는 남학생이 30.3점, 여학생이 30.1점으로 남녀 모두 비교적 긍정적인 영양태도를 보이고 있었으며, 자아만족도(50점 만점)는 남학생이 34.7점, 여학생이 33.8점으로 자신에 대하여 보통수준 이상의 만족도를 가지고 있었다. 영양지식 점수(16점 만점)는 남학생이 12.7점, 여학생이 12.4점으로 유사한 영양지식 수준을 보였다. 열량 섭취량은 남학생이 2137.7 kcal, 여학생이 2059.7 kcal로 권장량의 각각 85.5%와 98.1% 섭취수준을 보였다. 단백질은 권장량 대비 남학생 110.3%, 여학생 107.3% 섭취수준이었으며, 총 열량에 대한 당질, 단백질, 지질의 섭취비율은 남학생 57:14:29, 여학생 60:13:26으로 남녀학생 모두 총 열량에 대한 지질의 섭취비율이 높았다. 인, 비타민 B₁, B₆, E를 제외한 칼슘, 철, 아연, 비타민 A, B₂, C, 나이아신, 엽산 등 대부분의 미량 영양소 섭취량은 권장량에 미치지 못하였다. 혈청 GOT, GPT는 남학생이 여학생보다 각 항목에서 유의하게 높았고, 혈청 총 콜레스테롤, 중성지질, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 남녀학생 간에 유의한 차이가 없었다. 적혈구지수의 경우 적혈구수, 헤모글로빈, 헤마토크릿, MCHC가 남학생이 여학생보다 유의하게 높았다. 체중, 체질량지수, 비만지수는 모두 수축기 혈압과 유의한 정의 상관관계를 보였고($p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$), 체지방률은 영양지식과 유의한 부의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 비만도와 영양소 섭취량과의 관계에서 체중, 체질량지수, 비만지수는 콜레스테롤 섭취량과($p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$) 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다. 비만도와 혈액성상과의 관계에서 체중은 HDL-콜레스테롤과 유의한 부의 상관관계를($p < 0.05$), 적혈구수, 헤모글로빈, 헤마토크릿과는 유의한 정의 상관관계를(각 $p < 0.05$) 보였다. 체질량지수와 비만지수는 각각 HDL-콜레스테롤과는 부의(각 $p < 0.05$), 적혈구수와는 정의(각 $p < 0.05$) 상관관계를 보였다. 허리엉덩이둘레비는 혈청 GPT, glucose, MCV와 각각 유의한 정의 상관관계를 보였다(각 $p < 0.05$). 이상의 연구결과를 종합할 때 남녀 비만 중학생 모두 총 열량 섭취량 중 지질로 인한 열량 섭취비율이 높았고 비만도가 증가할수록 콜레스테롤의 섭취가 높게 나타났으며, 대상자의 체지방률이 증가할수록 영양지식 점수가 감소하는 결과를 나타내어 비만 청소년을 대상으로 한 영양교육의 중요성이 제시되었다. 또한 여러 비만도 평가 지표들은 혈액성상의 변화와도 유의적인 관련성을 보였으나, 본 연구는 대상자의 수가 적고 비만 청소년만을 대상으로 하고 있는 제한점을 가지고 있으므로 향후 좀더 많은 대상자를 확보하고 정상 대조군과의 비교를 통하여 비만에 있어 다양한 혈액성상의 변화 및 역할규명에 대한 연구가 이루어

어려야 할 것이다.

문 헌

- Kang YJ, Hong CH, Hong YJ. 1997. The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean J Nutr* 30: 832-839.
- Must A, Jacques P, Dallal G, Bajema C, Dietz WH. 1992. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescent—a follow up of the Harvard Growth Study of 1935 to 1992. *New Engl J Med* 327: 1350-1355.
- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. 1997. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *NEJM* 337: 869-973.
- Guo S, Chumlea WC, Roche AF, Gardner JD, Sievogel RM. 1994. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am J Clin Nutr* 59: 810-819.
- Lee IY, Lee LH. 1986. Prevalence of obesity among adolescent girls in Seoul and its relationship to dietary intakes and environmental factors. *Korean J Nutr* 19: 41-51.
- Kang YL, Paik HY. 1988. A study on the etiology of childhood obesity. *Korean J Nutr* 21: 283-294.
- Nutrition Committee, Canadian Pediatric Society. 1983. Adolescent nutrition: 3 obesity. *Can Med Assoc J* 129: 549-551.
- Rames LK, Clark WR, Connor WE, Reiter MA, Lawer RM. 1978. Normal blood pressures and the evaluation in childhood the muscatine study. *Pediatrics* 61: 245-251.
- Mann GV. 1974. The influence of obesity on health. *New Engl J Med* 291: 178-185.
- Seoul metropolitan board of education. 2000. Seoul education statistical annual reports-The actual conditions of physique of students.
- Perron M, Endres J. 1985. Knowledge, attitudes and dietary practices of female athletes. *J Am Diet Assoc* 85: 573-576.
- Sung CJ, Lee MS, Sung MK, Choi MK, Park DY, Lee YS, Kim MH. 2000. A study of obesity indices of Korean adolescents and related factors. *Korean J Community Nutr* 5: 411-418.
- Boren AR, Dixon PN, Reed DB. 1983. Measuring nutrition attitude among university students. *J Am Diet Assoc* 82: 251-253.
- Lee DH. 1992. Diagnosis & clinical manifestations in childhood obesity. *J Korean Soc Study Obesity* 1: 40-47.
- Korean pediatrics society. 1999. Standard growth charts of Korans children and adolescents in 1998.
- Korean Nutr Soc. 2000. Recommended dietary allowances for Koreans. 7th revision. Seoul.
- Kang YJ, Hong CH, Hong YJ. 1997. The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean J Nutr* 30: 832-839.
- Cho JE, Kim JH, Song KH. 1994. A study on the relationship between dietary intakes and the obesity of middle school students in Seoul. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 55-61.
- Kim MH, Lee YS, Lee DH, Park HS, Sung CJ. 2001. The study of relation among serum copper, zinc, leptin and lipids of middle-school girls. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 540-546.
- Schwartz NE. 1975. Nutritional knowledge, attitudes and practices of high school graduates. *J Am Diet Assoc* 66: 28-31.
- Garner DM, Garfinkel PE, Schwartz D, Thomson M. 1980. Cultural expectations of thinness in women. *Psychol Rep* 47: 483-491.
- Ryu HK, Yoon JS. 1998. Relations of perception of obesity and experiences of weigh control and body image in high school students. *Korean J Community Nutrition* 3: 202-209.
- Lee SW, Sung CJ, Kim AJ, Kim MH. 2000. A study on nutritional attitude, food behavior and nutritional status according to nutrition knowledge of Korean middle school students. *Korean J Community Nutrition* 5: 419-431.
- Kim YH, Jang HS. 1997. Indirect assessment of obesity and correlation between energy intake and energy expenditure of middle school students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 291-299.
- An GS, Shin DS. 2001. A comparison of the food and nutrient intakes of adolescents between urban areas and islands in south Kyungnam. *Korean J Community Nutrition* 6: 271-281.
- Hong SM, Syo YE, Hwang HJ. 2003. Iron status and anemia of middle school girls in Ulsan metropolitan city. *Korean J Community Nutrition* 8: 26-32.
- Lee JW, Lee MS, Son SM, Lee BS. 2001. *Nutritional assessment*. Kyomoonsa, Seoul. p 175.
- Choe YH, Choi Y, Kim JQ. 1995. Apolipoprotein A-I, apolipoprotein B, and lipoprotein (a) in elementary schoolchildren and a history of coronary of cerebral vascular events in their older family members. *Korean J Lipidology and Atherosclerosis* 5: 53-60.
- Kim DS, Lim IS. 1999. The study of the serum lipid profile & its complication in obese children. *J Korean Soc Study Obesity* 8: 210-217.
- Chung SK, Kim JA. 2002. The study of the blood pressure, blood sugar, and blood cholesterol in obese children. *J Korea Community Health Nursing Academic Society* 16: 436-444.
- Sung CJ and 11 others. 2002. *Clinical nutrition*. Shinguang, Seoul. p 284.
- Authur H, Eldred G. 1977. Relative importance of the effect of family environment and heredity on obesity. *Ann Hum Genet* 41: 185-193.
- Hausmann D, Johnson JA, Sudhir K, Mullen WL, Friedrich G, Fitzgerald PJ, Chou TM, Ports TA, Kane JP, Malloy MJ, Yock PG. 1996. Angiographically silent atherosclerosis detected by intravascular ultrasound in patients with familial hypercholesterolemia and familial combined hyperlipidemia: correlation with high density lipoproteins. *J Am Coll Cardiol* 27: 1562-1570.
- Micozzi MS, Albanes D, Stevens RG. 1989. Relation of body size and composition to clinical biochemical and hemologic indices in US men and women. *Am J Clin Nutr* 50: 1276-1281.
- Fricker J, Le Model G, Apfelbaum M. 1990. Obesity and iron status in menstruating women. *Am J Clin Nutr* 52: 863-866.
- Chandra RK. 1980. Immunodeficiency in undernutrition and overnutrition. *Acta Paediatr Scand* 69: 25-30.

(2004년 11월 16일 접수; 2005년 1월 31일 채택)