



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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](#)

2009년 2월

석사학위논문

초기 학동기 소아에서 비만
합병증과 영양 섭취량과 관련성에
관한 연구

*A Study on the Relationship between Complication
of Obesity and Nutritional Status in Early
School-age Children*

조선대학교 대학원

의학과

임지연

초기 학동기 소아에서 비만
합병증과 영양 섭취량과 관련성에
관한 연구

*A Study on the Relationship between Complication
of Obesity and Nutritional Status in Early
School-age Children*

2008년 12월 09일

조선대학교 대학원

의학과

임지연

초기 학동기 소아에서 비만
합병증과 영양 섭취량과 관련성에
관한 연구

지도교수 문 경 래

이 논문을 석사학위신청 논문으로 제출함

2008년 10월

조선대학교 대학원

의학과

임 지 연

임지연의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 박영봉

위 원 조선대학교 교수 박상기

위 원 조선대학교 교수 문경래

2008년 11월

조선대학교 대학원

목 차

| | | |
|---------------|-------|----------|
| ABSTRACT | ----- | 1 |
| I. 서 | 론 | ----- 3 |
| II. 연구대상 및 방법 | ----- | 5 |
| III. 결 | 과 | ----- 7 |
| IV. 고 | 찰 | ----- 9 |
| V. 요 | 약 | ----- 12 |
| 참 고 문 헌 | ----- | 13 |

표 목 차

Table 1. Distribution of measured variables by sex-----16

Table 2. Mean BP, Pulse, Lipid profiles, nutritive condition by Obesity index-----17

Table 3. Prevalence of Hyperlipidemia according to Obesity index-----18

Table 4. Odds ratio of Hyperlipidemia according to obesity-----19

Table 5. Comparison between hypertension and control group---20

Table 6. Correlation coefficients among measured variables-----21

Table 7. Correlation coefficients among blood pressure, BMI, nutritive component -----22

ABSTRACT

A Study on the Relationship between Complication of Obesity and Nutritional Status in Early School-age Children

Rim, Jee-Yeon

Advisor: Prof. Moon, Kyung Rye M.D., Ph.D.

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

Purpose : This study was designed to characterize the nutritional status and obesity and to determine the relationship between obesity and serum lipid profiles in early school-age children. **Method** : In 2007, we surveyed 483 children (233 boys and 250 girls) aged 6-7 years. Total cholesterol, triglyceride, and HDL-cholesterol were measured in fasting. Dietary information was obtained by questionnaire. **Results** : The prevalence of obesity was 9.9%, there was no significant difference between sex groups. Mean caloric intakes was 1781kcal in boys and 1640kcal in girls. The prevalence of excessive calorie was 33% in boys and 30% in girls. The prevalence of total cholesterol ≥ 200 mg/dL was 8.4%; that of TG ≥ 130 mg/dL, 5.0%; that of LDL-cholesterol ≥ 130 mg/dL, 3.1%; that of HDL-cholesterol < 35 mg/dL, 4.4%. The prevalence of hypertension was 2.1%. There was no significant difference between sex groups. Systolic blood pressure, Triglyceride and LDL-cholesterol were significantly related to increased obesity index ($p < 0.05$). Mean caloric intakes and nutritive component were not related to obesity index. The obesity group were compared to control group and if there was Triglyceride ≥ 130 mg/dL, Odd ratio was 4.08; LDL-cholesterol ≥ 130 mg, that was 2.85; TC/HDL-cholesterol ≥ 4.0 , that was 1.16. BMI and

triglyceride in hypertension group were respectively higher($p < 0.05$). There were significant positive correlations between BMI and blood pressure, LDL-cholesterol, Triglyceride($p < 0.05$). BMI was not correlated with mean caloric intakes and nutritive component. **Conclusion** : The prevalence of hypertension and hyperlipidemia in early school-age children were significantly related to increased obesity index. The management of obesity in early school-age children need to minimize risk of hyperlipidemia and hypertension.

Key Words : Obesity, Hyperlipidemia, Hypertension

서 론

비만은 전 세계적으로 중요한 건강 문제 중의 하나로, 급속한 경제 발전과 더불어 식생활이 서구화되고, 생활양식이 편리해짐에 따라 우리나라에서도 전 연령층에서 비만 유병율이 급격히 증가하고 있다. 보건 복지부의 2005년 국민건강영양조사결과 보도 자료에 의하면 우리나라 비만인구는 전체 인구의 31.8%를 차지하며 평균 에너지 섭취량이 2,019kcal로 2001년의 1,916kcal 보다 증가되었다¹⁾. 비만의 발생 연령은 점차 낮아지고 있는 추세이며¹⁾, IOFF(International Obesity Task Force)는 전 세계 5세 미만의 어린이 중 2천 2백만 명의 어린이를 과체중 또는 비만으로 분류하고 있다²⁾. 아동기에 과체중 또는 비만인 경우 청소년기에도 비만이 될 확률이 정상체중아동의 9배가 되며³⁾, 비만아동의 70-75%는 성인 비만으로 이행되어⁴⁻⁵⁾, 성인기에 심혈관계 질환 및 대사성 질환의 발병에 심각한 영향을 미칠 수 있다⁶⁾. 특히 소아 비만은 소아시기에 이미 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 지방간과 같은 여러 가지 합병증을 동반할 수 있고, 대부분의 소아 비만이 성인 비만으로 이행되어 성인기의 유병율과 사망률을 증가 시킨다⁷⁾. 소아 비만이 급속히 증가함에 따라 가장 중요한 심혈관계 위험요인의 하나인 이상 지질혈증이 최근 우리나라 소아에서도 중요한 문제로 대두되고 있다. 동맥 경화는 아동기부터 시작된다고 알려져 있으며 심혈관 질환의 고위험인자인 고지혈증의 조기 발견과 치료가 동맥 경화성 심질환의 발생을 현저히 감소시킬 수 있다^{8,9)}. 비만의 결정시기에 대한 연구 결과 성인기 전 3위험시기를 들 수 있다. 첫 시기는 태아기로서 산모의 당뇨나 임신 초기 기아가 사춘기 이후의 비만과 관련이 있고^{10,11)} 두 번째 시기는 6-7세 사이로 출생 후 지방조직이 감소하다가 이 시기가 되면 지방조직이 증가하기 시작 한다^{12,13)}. 세 번째 시기는 사춘기로서 청소년기 비만은 성인기의 건강과 연관이 많다고 알려져 있다¹⁴⁾. 따라서 6-7세는 출생 후 감소하던 지방 조직이 증가하기 시작하는 시기로, 체중이 신장보다 증가하여 체질량지수(BMI)가 빠르게 증가하며 비만 합병증 발생

률이 높아진다. 또 6-7세가 되면 비만에 대한 부정적인 사회적 태도를 느끼게 되므로, 비만 치료에 있어 중요한 시기이다¹⁵⁾. 소아기 비만의 정도는 학동기나 학동 전기의 식이 및 생활 습관 과 깊은 관련이 있을 것으로 사료되나 우리나라 학동전기 소아의 비만에 대한 연구는 매우 드물다¹⁶⁾. 이에 저자들은 6-7세 소아에서 영양섭취상태와 비만, 혈압, 혈중 지질 농도 등을 조사하여 비만의 예방과 치료에 필요한 정보를 얻고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2007년 9월부터 10월까지 광주광역시와 전남 지역의 3개 초등학교 1학년 483명(남아 233명, 여아 250명)을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 신체계측 및 비만도

자동 신장, 체중계를 이용하여 신장과 체중을 측정하였으며, 체질량지수(Body mass index, BMI)는 체중(kg)을 (신장(m))²로 나눈 값을 이용하였다. 비만도는 실제 체중과 신장별 표준체중의 차를 표준체중으로 나눈 백분위수로 구하였으며, 신장별 표준 체중은 한국 소아의 신장별 체중 백분위(대한 소아과학회, 2007)¹⁷⁾의 50백분위 수 값을 사용하였다. 비만도가 20-30%인 경우 경도비만, 30% 이상을 중등도 이상 비만으로 각각 분류하였다.

2) 혈압

혈압, 맥박은 아침 수업 전 10분 이상 안정한 후 어린이용 자동 혈압계를 이용하여 시기를 달리해서 3번 측정 하여 평균치를 사용하였다. 고혈압은 2005년 소아과 학회에서 발표한 고혈압의 정의를 이용하였으며 같은 연령, 같은 성별에서의 신장별 수축기 및 확장기 혈압과 비교하여 평균 수축기 및 확장기 혈압이 95% 이상일 때로 하였다.

3) 영양 평가

식이 조사는 대상 아동의 부모가 작성한 설문지를 통해 이루어졌다. 91종의 식품을 포함하여 지난 1년간 평균 섭취를 기준으로 하여, 식이 섭취 자료는 한국영양학회에서 개발한 Computerized Nutrient Analysis Program 2.0(CAN PRO 2.0)으로 영양소별, 식품별로 분석하였으며, 식사의 규칙성과 균

형성은 김 등이 개발한 간이 식생활 진단지(Mini Dietary Assessment, MDA)로 측정하였다. 총 칼로리 섭취량, 단백질, 지질, 당 등 계산하고 영양 상태 평가 하였으며, 영양 부족은 체중이 같은 연령의 체중 중앙치에 대한 percentile의 90% 이하인 경우로 하였다.

4) 혈청 생화학 검사

전날 저녁 10시부터 아침 8시까지 금식 후 정맥혈 5cc를 채취하여 검사하였으며 혈당은 채취 후 즉시 혈당 측정기(Accu chek)를 이용하여 측정하였으며, total cholesterol(이하 TC), triglyceride(이하 TG), high density lipoprotein cholesterol(이하 HDL-C), low density lipoprotein cholesterol(이하 LDL-C) 자동 분석기를 이용하여 측정하였다. 동맥경화지수는 측정한 TG를 HDL-C로 나눈 값을 사용하였으며 National Cholesterol Education Program의 정의에 따라 TC \geq 200 mg/dL인 경우, TG \geq 130 mg/dL인 경우, HDL-C $<$ 35 mg/dL인 경우, LDL-C \geq 130mg/dL인 경우, 동맥경화지수 \geq 4.0 일 때 중 하나라도 만족하는 경우를 이상 지질혈증으로 정의하였다¹⁸⁾.

5) 데이터 분석

성별, 체중, BMI, 비만도, 혈압, 지질과의 관계를 SPSS ver 12.0을 이용하여 t-test, chi-square test, ANOVA test 등으로 분석하였으며, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있다고 판정하였다. 비만과 관련된 인자들 사이의 관계분석은 Pearson correlation을 이용하였으며 상관계수가 -1.0 과 -0.7 사이는 강한 음의 상관관계, -0.3 과 -0.7 사이는 음의 상관관계, -0.1 과 -0.3 사이는 약한 음의 상관관계가 있다고 평가하며 반면에 상관계수가 +0.1과 +0.3사이는 약한 음의 상관관계, +0.3과 +0.7 사이는 양의 상관관계, +0.7 과 +1.0 사이는 강한 양의 상관관계가 있다고 평가하였다. 상관 계수가 -0.1과 +0.1 사이 일 때는 상관관계가 거의 없는 것으로 평가하였으며 0에 가까울수록 인자들 간의 상관관계는 없는 것으로 보았다.

결 과

1. 대상 환자의 특성

조사 대상은 총 483명 이었고, 이중 남아가 233명(48.2%)이고 여아가 250명(51.7%)이었다. 비만은 48명(9.9%) 이었으며 남아는 경도 비만 11명(4.7%), 중등도 이상 13명(5.6%) 로 총 24명(10.3%)에서, 여아는 경도 비만 16명(6.4%), 중등도 이상 8명(3.2%)로 24명(9.6%)으로. 성별에 따른 차이는 없었다. 반면 12%에서 영양 부족을 보이고 있었다. 고혈압은 2.11%에서 나타났다. 성별에 따른 차이는 없었다. 고혈압은 남아에서 4명(1.7%), 여아에서 6명(2.4%)로 총 10명(2.1%)에서 나타났으나 남 녀 간의 유의한 차이는 없었다. 평균 섭취 칼로리는 남아에서 1781kcal 여아에서 1640kcal이었으며 각각 35% 이상, 30%에서 권장량 이상을 섭취하고 있었다. 이상 지질혈증은 총 콜레스테롤이 200 mg/dL 이상인 경우 40명(8.4%)이었으며, 중성 지방이 130 mg/dL 이상인 경우 24명(5.0%)였고, LDL 콜레스테롤이 130 mg/dL 이상인 경우 15명(3.1%)이었으며, HDL 콜레스테롤이 낮은 경우는 21명(4.4%)였고, 동맥경화지수가 4.0 이상인 경우는 58명(12.1%)이었다. 남녀 간에 유의한 차이는 없었다 ($P>0.05$)(Table 1).

2. 비만도에 따른 혈압, 당, 지질, 영양상태 의 비교

비만 정도에 따라, 수축기 혈압은 유의하게 높았으며($P<0.05$), 총 콜레스테롤은 유의한 차이가 없었고($P>0.05$), 중성지방, LDL 콜레스테롤이 유의한 차이가 있었다($P<0.05$). 비만 정도가 심할수록 총칼로리 섭취량이 많았으나 이는 통계적으로 유의하지 않았으며($P>0.05$), 단백질, 지방, 지방산등 섭취영양 구성과 비만정도와의 유의한 상관관계는 없었다($P>0.05$)(Table 2).

3. 비만도에 따른 이상지질혈증 관계

비만도에 따른 이상 지질혈증의 유병률은 총 콜레스테롤과 HDL 콜레스테롤

에서는 유의한 차이가 없었고, 중성지방, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수에서 이상지질혈증 발생율은 비만 정도에 따라, 유의하게 높은 상관관계가 있었다 ($P<0.05$)(Table 3).

4. 비만군의 이상 지질혈증에 대한 비교 위험도

비만군을 대조군과 비교 시 중성 지방이 130이상일 경우에 대한 비교 위험도는 4.08배였으며, LDL 콜레스테롤이 130 이상일 경우 2.85배, 동맥 경화 지수가 4.0 이상일 경우 1.61배로 이 값은 통계적으로 의의가 있었다($P<0.05$)(Table 4).

5. 고혈압 군과 대조군의 비교

고혈압군에서 BMI는 18.570 ± 3.81 로 정상군 16.519 ± 2.01 보다 높았으며 이는 통계적으로 유의하였다($P=0.00$). 중성 지방은 고혈압 군에서 82.10 ± 26.46 mg/dL, 대조군에서 66.80 ± 28.49 mg/dL로 고혈압군에서 높았으며 유의한 차이가 있었다($P=0.029$). 당, 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤은 두 군간의 유의한 차이가 없었으며, 총 섭취 칼로리와 섭취한 음식의 영양 구성 사이의 관계 역시 유의한 차이가 없었다($P>0.05$)(Table 5).

6. 측정 변수들 간의 상관관계

BMI는 수축기 혈압($r=0.415$),이완기 혈압($r=0.191$), LDL 콜레스테롤($r=0.169$), 중성지방($r=0.141$)과 양의 상관관계를 보였으며, 당, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤과는 상관관계가 적었다. 비만도는 수축기 혈압($r=0.356$), 이완기 혈압($r=0.163$), LDL 콜레스테롤($r=0.177$), 중성지방($r=0.155$), 총 콜레스테롤($r=0.110$)과 양의 상관관계를 보였다(table 6).

7. 비만과 영양 구성간의 상관관계

BMI는 총섭취 열량과 상관관계가 약했으며 ($r=0.021$), 동, 식물성 지방이나 단백질, 탄수화물과 같이 섭취한 영양구성과 상관관계가 없었고 이는 통계적으로 유의하지 않았다(table 7).

고 찰

BMI는 일반적으로 출생 후 계속적으로 증가되어 생후 1년 이후 점차 감소하였다가 평균 6세 정도 때에 가장 낮은 수치를 보인 후 다시 증가하는 것으로 알려져 있다. 이렇게 6세 이후 BMI가 다시 증가하는 것을 adiposity rebound 라고 하는 데, 이 시기가 빠를수록 청소년기와 성인기에 비만이 되기 쉬우며 아동기의 높은 BMI는 청소년기와 성인기 비만으로 이어질 수 있다고 보고되고 있다¹⁹⁾. 본 연구에서 비만도(Obesity index)에 따라 분류하였을 때, 비만은 9.9%이었으며 남자는 경도 비만 4.7%, 중등도 이상 5.6%로 10.3%에서, 여자는 경도 6.4%, 중등도 이상 3.2%로 9.6%이었다. 또 정상 체중아는 15-85백분위수의 정상 BMI 범위에 속하지만, 비만아동군은 85백분위수 이상으로 증가되어 있었다.

따라서 비만의 중요한 예측인자가 되는 아동기 BMI의 지속적인 관찰이 필요하며, 성장 발달에 영향을 주지 않으면서 적정수준 이상으로 급속화된 BMI의 증가속도를 낮추는 노력이 식사관리와 에너지 소모 증가를 유도하는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

일반적으로 비만한 아동은 정상 체중아에 비해 높은 에너지 섭취를 보이는 것으로 알려져 있으며²⁰⁾, 본 연구결과에서는 남아, 여아에서 각각 1781kcal, 1640kcal이었으며 각각 35%이상, 30%에서 권장량 이상을 섭취하고 있었으며 비만 정도와 총칼로리 섭취량은 유의한 상관관계는 없었다. 김 등이 발표한 7세 소아에서 신체활동과 식습관이 과체중에 미치는 영향의 조사에 의하면 잘못된 식습관이 과체중에 영향을 주고 있었으나, 본 연구 결과에서는 BMI와 총 섭취 열량, 섭취한 영양 구성 성분등 사이의 상관관계가 없었다. 이는 영양 조사 시 부모의 설문 조사에서 의존하였으며 지난 1년간 회상에 의한 정보 수집으로 객관적인 정보수집의 제한점이 있었을 것이다.²¹⁾

소아 비만은 성인 비만에서와 같이 심혈관질환 위험인자와 관련이 있어 비

만아가 정상아에 비하여 혈압 상승, 총콜레스테롤 상승, HDL-콜레스테롤 감소를 보이며, 이러한 동맥경화의 위험이 어린 시기에 노출 될수록 성인이 되어 심혈관 질환에 이환될 위험이 높다²²⁻²⁴). 따라서 비만 및 비만 합병증에 대한 조기 발견 및 관리는 소아에서 동맥 경화와 관련된 만성 질환의 예방에 중요하다. 특히 6-7세는 출생 후 감소하던 지방 조직이 증가하기 시작하는 시기로, 체중이 신장보다 증가하여 체질량지수(BMI)가 빠르게 증가하며 비만 합병증 발생률이 높아진다. 또 6-7세가 되면 비만에 대한 부정적인 사회적 태도를 느끼게 되므로, 비만 치료에 있어 중요한 시기이다.

동맥 경화성 심혈관질환발병의 위험인자로 고 콜레스테롤 혈증, 고혈압, 흡연, 비만 등이 잘 알려져 있다. 이런 동맥 경화의 발현은 소아 때부터 시작되며, 또 심혈관 질환의 위험인자는 소아에서 흔히 관찰될 수 있고, 위험인자가 증가된 소아인 경우 그 위험인자들이 수년간 지속되는 경향이 있으며, 심혈관질환의 발병에 영향을 줄 수 있는 식이, 운동, 흡연 등의 생활 습관들은 소아 때 이미 결정되기 때문에 소아에서 이러한 위험인자를 평가하고 감소시키려는 노력은 성인 이상으로 중요하다^{25,26}).

본 연구에서 고혈압은 2.11%에서 나타났고, 성별에 따른 유의한 차이는 없었으며, 비만 정도에 따라, 수축기 혈압은 유의하게 높았다. 혈압은 BMI, 비만도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 소아에서 고혈압은 여러 질병의 이환율이 높으며, 심혈관 질환의 유병율과 사망률을 증가 시킨다²⁷). 소아에서 고혈압과 이상 지질혈증의 관련성이 있다는 연구도 있는 반면 관련성이 낮다는 연구도 있다²⁸). 본 연구에서는 혈압과 혈청 지질의 유의한 상관관계는 없었으며, 다만 고 혈압 군 에서 중성지방수치만 유의하게 높았다.

비만은 혈청 총 콜레스테롤 수치, LDL-콜레스테롤 수치와 중성 지방치를 높이고, HDL-콜레스테롤 수치를 낮추는 것으로 알려져 있으며²⁹), 비만에서 체중을 감소시킴으로써 총콜레스테롤 치와 중성 지방치를 감소시키고 HDL-콜레스테롤 수치를 증가시킬 수 있다³⁰). 본 연구에서 이상 지질혈증은 총 콜레스테롤이 200 mg/dL 이상인 경우 8.4%이었으며, 중성 지방이 130 mg/dL 이상인 경우 5.0%였고, LDL 콜레스테롤이 130 mg/dL 이상인 경우 3.1%이었으며, HDL 콜레스테롤이 낮은 경우는 4.4%였고, 동맥경화지수가

4.0 이상인 경우는 12.1%에서 이상 지질혈증을 보였다. 최 등³¹⁾은 418예의 비만아를 대상으로 조사한 결과 총콜레스테롤이 증가된 경우가 47예(11.0%), LDL-콜레스테롤이 증가된 경우가 24예(5.7%)로 비만도의 증가에 따른 차이가 없었고, 중성지방의 증가는 164예(39%)에서 관찰되어 비만도가 증가함에 따라 유의하게 증가한다고 보고하였다. 또 심 등³²⁾이 강릉 지역 소아에서 비만도와 혈청 지질과의 관련성을 조사한 결과 비만도가 증가함에 따라 중성지방 및 동맥 경화지수는 증가하는 경향을, HDL-콜레스테롤은 감소하는 경향을 보였다. 본 연구에서는 비만도에 따른 이상 지질혈증의 발생률은 총 콜레스테롤과 HDL 콜레스테롤은 유의한 차이가 없었으나, 중성지방, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수는 비만 정도에 따라, 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타나 비만아에서 동맥 경화의 위험이 높음을 말해 주고 있다. BMI는 LDL 콜레스테롤, 중성지방과 양의 상관관계가 있었던 점으로 보아 비만아에서 대사증후군의 위험이 높다는 것을 의미하므로 이런 고위험 군에서 체중 및 혈중 지질 성분을 측정하여 위험인자들을 소아기로부터 조절하는 것이 중요하다고 사료되며, 따라서 조기 비만 관리가 중요하다고 하겠다. 따라서 비만한 소아만을 대상으로 이상 지질혈증의 양상을 조사할 것이 아니라, 정상 체중을 가진 아동을 포함한 지역사회 소아를 대상으로 비만과 혈청 지질, 혈압 등의 조기 측정 및 관리가 필요하겠다.

요 약

목적 : 6-7세 소아에서 영양섭취상태와 비만, 혈압, 혈중 지질 농도 등을 조사하여 비만의 예방과 치료에 필요한 정보를 얻고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법: 2007년 9월부터 10월까지 광주광역시와 전남 지역의 3개 초등학교 1학년 483명(남아 233명, 여아 250명)을 대상으로 하였다. 체중, 신장, 비만도 및 BMI, 혈압, 맥박 등 신체를 측정 하고 공복 시 지질, 혈당 등 생화학적 검사를 시행하고, 부모가 작성한 설문지를 통해 각 아동들의 영양상태를 평가 하였다.

결과: 1) 비만은 9.9%이었으며 남아에서 10.3%(경도 4.7%, 중등도 이상 5.6%), 여아에서 9.6%(경도 6.4%, 중등도 이상 3.2%)이었다. 성별에 따른 차이는 없었다. 반면 12%에서 영양 부족을 보였다. 평균 총 칼로리 섭취량은 남아, 여아에서 각각 1781kcal, 1640kcal이었으며 각각 35%이상, 30%에서 권장량 이상을 섭취하고 있었으나 성별에 따른 유의한 차이는 없었다. 이상지질혈증은 총 콜레스테롤이 200 mg/dL 이상인 경우 8.4%이었으며, LDL 콜레스테롤이 130 mg/dL 이상인 경우 3.1%이었다. 중성 지방이 130 mg/dL 이상인 경우 5.0%였고, HDL 콜레스테롤이 낮은 경우는 4.4%였고, 동맥경화지수가 4.0 이상인 경우는 12.1%였다. 2) 비만정도에 따라 수축기 혈압, 중성 지방, LDL 콜레스테롤이 유의한 차이가 있었으며 총 섭취 열량과 영양구성과는 상관관계가 없었다. 3)비만도에 따라 중성지방, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수에서 이상지질혈증 발생율이 유의하게 높은 상관관계가 있었다. 4) 고혈압은 2.1%에서 나타났으며 혈압군에서 BMI, 중성지방이 유의하게 높았다 5) BMI는 혈압, LDL 콜레스테롤, 중성지방과 양의 상관관계가 있었으며, 비만도는 혈압, LDL 콜레스테롤, 중성 지방, 총 콜레스테롤과 양의 상관관계가 있었다. 6) BMI는 총 섭취 열량과 섭취한 영양 구성 과 상관 관계가 없었고 통계적으로 유의하지 않았다.

결론: 6-7세에서 비만도가 높아질수록 유의하게 고혈압과 이상지질혈증의 유병률이 높았다. 따라서 6-7세에서부터 비만증과 합병증에 대한 선별검사, 관리 및 치료가 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Kim JY, Han YS, Bae HS, Ahn HS. Dietary intakes and serum lipids and iron indices in obese children. Korean J Community Nutr 2006;11:575-86.
- 2) Deitel M. The international obesity task force and "globesity". Obes Surg 2002;12:613-4.
- 3) Yoon GA. Overweight tracking in primary schoolchildren and analysis of related factors. Korean J Nutr 2002;35:69-77.
- 4) Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. Am J Clin Nutr 1994;59:810-9.
- 5) Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. N Engl J Med 1997;337:869-73.
- 6) Geppert J, Splett PL. Summary document of nutrition intervention in obesity. J Am Diet Assoc 1991;Suppl:S31-5.
- 7) Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. Pediatrics 1998;101:518-25.
- 8) Becque MD, Katch VL, Rocchini AP, Marks CR, Moorehead C. Coronary risk incidence of obese adolescents: reduction by exercise plus diet intervention. Pediatrics 1988;81:605-12.
- 9) Cresanta JL, Burke GL, Downey AM, Freedman DS, Berenson GS. Prevention of atherosclerosis in childhood. Pediatr Clin North Am 1986;33:835-58.
- 10) Dietz WH. Critical periods in childhood for the development of obesity. Am J Clin Nutr 1994;59:955-9.
- 11) Ruderman NB, Schneider SH, Berchtold P. The "metabolically-obese," normal-weight individual. Am J Clin Nutr 1981;34:1617-21.
- 12) Pettitt DJ, Nelson RG, Saad MF, Bennett PH, Knowler WC. Diabetes and obesity in the offspring of Pima Indian women with diabetes during

- pregnancy. *Diabetes Care* 1993;16:310-4.
- 13) Ravelli GP, Stein ZA, Susser MW. Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. *N Engl J Med* 1976;295:349-53.
 - 14) Braddon FE, Rodgers B, Wadsworth ME, Davies JM. Onset of obesity in a 36 year birth cohort study. *Br Med J* 1986;293:299-303.
 - 15) Klesges LM, Baranowski T, Beech B, Cullen K, Murray DM, Rochon J, et al. Social desirability bias in self-reported dietary, physical activity and weight concerns measures in 8- to 10-year-old African-American girls: results from the Girls Health Enrichment Multisite Studies (GEMS). *Prev Med* 2004;38 Suppl:S78-87.
 - 16) 서영성, 김대현, 신동학. 학동전기 소아의 체중과 신체활동도와의 관계. *대한비만학회지* 2000;9:146-52.
 - 17) 이종구, 김창휘. 소아·청소년 표준 성장도표. 서울: 광문출판사; 2007;14-7.
 - 18) Quint-Alder L, Cleeman JI: An update on the national cholesterol education program. *AACC Lipids and Lipoproteins Division Newsletter* 1991;2:1-5.
 - 19) Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr* 1984;39:129-35.
 - 20) Han JS, Rhee SH. Originals: The Relationship between serum cholesterol level and dietary intake in obese children. *J Korean Soc Food Nutr* 1996;254:433-40.
 - 21) 김성현, 이성희, 강제현, 박현아, 김민정, 김양현, 등. 7세 소아에서 가속도계로 측정된 신체활동 및 식습관이 과체중에 미치는 영향. *가정의학회지* 2007;28:195-203.
 - 22) Epstein LH, Wing RR, Valoski A. Childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 1985;32:363-79.
 - 23) Orchard TJ, Donahue RP, Kuller LH, Hodge PN, Drash AL. Cholesterol screening in childhood: does it predict adult hypercholesterolemia? The Beaver County experience. *J Pediatr* 1983;103:687-91.
 - 24) Garcia RE, Moodie DS. Routine cholesterol surveillance in childhood.

- Pediatrics. 1989;84:751-5.
- 25) Williams CL, Spark A. Guidelines for evaluation and treatment of children with elevated cholesterol. Ann N Y Acad Sci 1991;623:239-52.
 - 26) Strong WB. Cholesterol screening as a component of pediatric preventive cardiology. The office setting in hyperlipidemia in children. Ann N Y Acad Sci 1991;623:214-21.
 - 27) Amstronm N, Welsman J. Young people and physical activity. Oxford University Press 1997.
 - 28) National high blood pressure education program working group on high blood pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
 - 29) Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, Srinivasan SR, Cresanta JL, Webber LS, et al. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein changes in childhood and adolescence. JAMA 1985;254:515-20.
 - 30) Epstein LH, Wing RR, Koeske R, Valoski A. Long-term effects of family-based treatment of childhood obesity. J Consult Clin Psychol 1987;55:91-5.
 - 31) 최성향, 김경범, 박세근, 정지태, 손창성, 독고영창. 서울지역 일부 초등학교 비만아동의 혈중 지질치 에 관한 연구. 소아과 1993;36:73-80.
 - 32) 심수정, 천경수, 박혜순. 강릉지역 소아에서 비만도와 혈청 지질과의 관련성. 대한비만학회지 2003;12:146-53.

Table 1. Distribution of measured variables by sex

| Variable | Sex | | Total(%) |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Male(%) | Female(%) | |
| Obesity index | | | |
| <89 | 24(10.3) | 34(13.6) | 58(12.0) |
| 90-109 | 147(63.1) | 162(64.8) | 309(64) |
| 110-119 | 38(16.3) | 30(12.0) | 68(14.1) |
| 120-129 | 11(4.7) | 16(6.4) | 27(5.6) |
| >130 | 13(5.6) | 8(3.2) | 21(4.3) |
| Total | 233(100) | 250(100) | 483(100) |
| Hypertension | | | |
| Normal | 229(98.3) | 244(97.6) | 473(97) |
| Hypertension | 4(1.7) | 6(2.4) | 10(2.1) |
| Lipid profile | | | |
| TC<200mg/dL | 211(91.7) | 227(91.5) | 443(91.6) |
| ≥200mg/dL | 19(8.3) | 21(8.5) | 40(8.4) |
| TG<130mg/dL | 221(96.1) | 233(94) | 459(95) |
| ≥130mg/dL | 9(3.9) | 15(6.0) | 24(5.0) |
| LDL-C<130mg/dL | 222(96.5) | 241(97.2) | 468(96.8) |
| ≥130mg/dL | 8(3.5) | 7(2.8) | 15(3.1) |
| HDL-C<35mg/dL | 11(4.8) | 10(4.0) | 21(4.4) |
| ≥35mg/dL | 219(95.2) | 238(96.0) | 462(95.6) |
| TC/HDL-C<4.0 | 204(88.7) | 216(87.1) | 425(87.9) |
| ≥4.0 | 26(11.3) | 32(12.9) | 58(12.1) |

P>0.05

Table 2. Mean BP, Pulse, Lipid profiles, nutritive condition by Obesity index (mean±SD)

| Variable | Obesity index | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | <89 | 90-109 | 110-119 | 120-129 | >130 |
| SBP* | 100.00±8.16 | 104.31±9.73 | 109.09±9.86 | 110.43±8.87 | 115.96±14.08 |
| DBP | 62.88±7.42 | 64.00±9.12 | 64.29±9.65 | 67.54±9.44 | 68.65±10.72 |
| Pulse | 63.02±7.42 | 64.17±9.11 | 64.42±9.63 | 67.70±9.47 | 68.76±10.72 |
| Glucose | 88.75±8.69 | 88.66±6.92 | 89.49±6.53 | 89.93±6.42 | 88.71±7.18 |
| TC | 161.44±24.47 | 167.36±24.85 | 167.87±24.06 | 172.93±23.41 | 173.29±23.73 |
| TG* | 65.23±27.76 | 65.96±27.27 | 70.90±28.65 | 87.19±44.84 | 80.05±38.96 |
| HDL-C | 52.53±9.29 | 53.37±11.59 | 50.79±9.55 | 48.94±7.98 | 50.57±9.79 |
| LDL-C* | 84.11±19.74 | 88.75±19.56 | 91.59±20.37 | 95.59±18.97 | 101.95±32.93 |
| Calorie(kcal) | 1540.35±611.14 | 1652.39±730.23 | 1672.97±514.57 | 1618.38±604.46 | 1732.38±597.68 |
| Vegetable protein(g) | 26.90±13.28 | 26.76±12.68 | 26.66±8.63 | 26.05±9.27 | 28.42±6.55 |
| Animal protein(g) | 28.86±14.00 | 32.19±35.03 | 31.82±15.06 | 30.08±16.39 | 33.08±19.90 |
| Vegetable fat(g) | 21.50±10.60 | 23.11±14.45 | 21.44±9.55 | 20.75±9.59 | 26.46±18.36 |
| Animal fat(g) | 24.21±11.50 | 28.77±19.21 | 30.42±14.99 | 25.86±10.69 | 28.54±16.74 |
| Carbohydrate(g) | 229.00±95.62 | 241.29±107.48 | 245.84±77.99 | 247.21±99.95 | 252.23±66.56 |
| Cholesterol(mg) | 286.68±153.34 | 280.89±193.55 | 320.51±287.76 | 223.80±100.01 | 256.39±130.34 |
| Total fatty acid(g) | 22.60±10.68 | 25.83±13.87 | 27.94±13.31 | 22.83±7.69 | 26.16±13.13 |
| Saturate fatty acid(g) | 10.248±5.35 | 12.22±6.83 | 13.42±7.05 | 11.02±4.29 | 12.08±6.39 |
| Mono unsaturated fatty acid(g) | 7.84±3.8 | 8.72±4.76 | 9.48±4.45 | 7.68±2.28 | 9.10±4.39 |
| poly unsaturated fatty acid(g) | 4.50±2.08 | 4.87±3.55 | 5.03±2.69 | 4.12±1.55 | 4.97±2.54 |
| Other fatty acid(g) | 0.05±0.10 | 0.048±0.71 | 0.06±0.05 | 0.04±0.08 | 0.05±0.07 |

SBP=systolic blood pressure(mmHg), DBP=diastolic blood pressure(mmHg), TC=Total cholesterol(mg/dL),TG=Triglyceride(mg/dL), HDL-C=HDL cholesterol(mg/dL),LDL-C=LCL cholesterol (mg/dL)**P*<0.05

Table 3. Prevalence of Hyperlipidemia according to Obesity index

| <i>Obesity index</i> | <i><89</i> | <i>90-109</i> | <i>110-119</i> | <i>120-129</i> | <i>>130</i> |
|------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>TC</i> ≥ 200 | 4(0.6%) | 27(5.6%) | 3(0.6%) | 2(0.4%) | 4(0.8%) |
| <i>TG</i> ≥ 130* | 3(0.6%) | 10(2.1%) | 3(0.6%) | 5(1.0%) | 3(0.6%) |
| <i>LDL-C</i> ≥ 130* | 1(0.2%) | 8(1.7%) | 2(0.4%) | 1(0.2%) | 3(0.6%) |
| <i>HDL-C</i> < 35 | 1(0.2%) | 15(3.1%) | 3(0.6%) | 1(0.2%) | 1(0.2%) |
| <i>TC/HDL-C</i> ≥ 4.0* | 1(0.2%) | 33(6.9%) | 13(2.7%) | 7(1.5%) | 4(0.8%) |

TC=Total cholesterol(mg/dL), TG=Triglyceride(mg/dL),

HDL-C=HDL cholesterol(mg/dL), LDL-C=LCL cholesterol (mg/dL)

**P<0.05*

Table 4. Odds ratio of Hyperlipidemia according to obesity

| <i>Odds ratio</i> | <i>Normal</i> | <i>Obesity</i> |
|----------------------------|---------------|----------------|
| <i>TG</i> \geq 130 | 1 | 4.08* |
| <i>LDL-C</i> \geq 130 | 1 | 2.85* |
| <i>TC/HDL-C</i> \geq 4.0 | 1 | 1.61* |

TC=Total cholesterol(mg/dL), TG=Triglyceride(mg/dL),

HDL-C=HDL cholesterol(mg/dL), LDL-C=LCL cholesterol (mg/dL)

**P*<0.05

Table 5. Comparison between hypertension and control group (mean±SD)

| <i>Variable</i> | <i>Normal group</i> | <i>Hypertension</i> | <i>p value</i> |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| BMI | 16.519±2.01 | 18.570±3.81 | 0.000* |
| Glucose | 88.93±6.94 | 93.20±11.01 | 0.074 |
| TC | 166.51± 24.21 | 170.60±17.54 | 0.297 |
| TG | 66.80±28.49 | 82.10±26.46 | 0.029* |
| HDL-C | 52.49±10.45 | 45.50±8.03 | 0.075 |
| LDL-C | 89.04±19.98 | 96.5 ±17.53 | 0.360 |
| Calorie(kcal) | 1720±733.04 | 1528±448.60 | 0.648 |
| Vegetable protein(g) | 27.74±12.90 | 22.39±7.99 | 0.303 |
| Animal protein(g) | 33.35±22.12 | 34.04±14.68 | 0.740 |
| Vegetable fat(g) | 23.63±13.83 | 21.41±7.14 | 0.798 |
| Animal fat(g) | 30.19±18.94 | 32.07±13.47 | 0.829 |
| Carbohydrate(g) | 251.24±107.64 | 208.6±66.44 | 0.531 |
| Cholesterol(mg) | 296.43±206.237 | 285.42±98.72 | 0.485 |
| Total fatty acid(g) | 27.80±16.89 | 31.5±13.86 | 0.549 |
| Saturate fatty acid(g) | 13.16±8.24 | 16.24±8.84 | 0.537 |
| Mono unsaturated fatty acid(g) | 9.50±6.30 | 10.40±4.24 | 0.562 |
| Poly unsaturated fatty acid(g) | 5.14±3.51 | 4.85±1.74 | 0.390 |
| Other fatty acid(g) | 0.05±0.08 | 0.10±0.13 | 0.315 |

TC=Total cholesterol(mg/dL), TG=Triglyceride(mg/dL), HDL-C=HDL cholesterol(mg/dL),LDL-C=LCL cholesterol (mg/dL) **P*<0.05

Table 6. Correlation coefficients among measured variables

| | <i>DBP</i> | <i>BMI</i> | <i>Calories</i> | <i>Vegetable protein (g)</i> | <i>Animal protein (g)</i> | <i>Vegetable fat (g)</i> | <i>Animal fat(g)</i> | <i>Carbo hydrate</i> |
|-----------------------------|------------|------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>SBP</i> | 0.605* | 0.415* | 0.033 | -0.005 | 0.076 | 0.051 | 0.087 | -0.002 |
| <i>DBP</i> | | 0.191* | 0.002 | -0.034 | 0.040 | 0.032 | 0.026 | -0.017 |
| <i>BMI</i> | | | 0.021 | -0.026 | 0.063 | -0.002 | 0.074 | -0.002 |
| <i>Calories (kcal)</i> | | | | 0.875* | 0.761* | 0.794* | 0.780* | 0.928* |
| <i>Vegetable protein(g)</i> | | | | | 0.515 | 0.709* | 0.469* | 0.891* |
| <i>Animal protein(g)</i> | | | | | | 0.668* | 0.920* | 0.497* |
| <i>Vegetable fat(g)</i> | | | | | | | 0.635 | 0.620* |
| <i>Animal fat(g)</i> | | | | | | | | 0.529 |

Pearson correlation

SBP=systolic blood pressure(mmHg), DBP=diastolic blood pressure(mmHg),

BMI=body mass index

TC=Total cholesterol(mg/dL), TG=Triglyceride(mg/dL), HDL-C=HDL cholesterol(mg/dL), LDL-C=LCL cholesterol (mg/dL)

* $P < 0.05$

Table 7. Correlation coefficients among blood pressure, BMI, nutritive component

| | <i>DBP</i> | <i>BMI</i> | <i>Obesity index</i> | <i>Glucose</i> | <i>TC</i> | <i>TG</i> | <i>HDL-C</i> | <i>LDL-C</i> |
|----------------------|------------|------------|----------------------|----------------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <i>SBP</i> | 0.605* | 0.415* | 0.356* | 0.108 | 0.081 | 0.096 | 0.002 | 0.102 |
| <i>DBP</i> | | 0.191* | 0.163* | 0.026 | 0.089 | 0.077 | 0.080 | 0.044 |
| <i>BMI</i> | | | 0.974* | 0.050 | 0.097 | 0.141* | -0.077 | 0.169* |
| <i>Obesity index</i> | | | | 0.044 | 0.110* | 0.155* | -0.075 | 0.177* |
| <i>Glucose</i> | | | | | -0.05 | -0.008 | -0.008 | -0.029 |
| <i>TC</i> | | | | | | 0.077 | 0.496 | 0.862 |
| <i>TG</i> | | | | | | | -0.310 | 0.108 |
| <i>HDL-C</i> | | | | | | | | 0.069 |

SBP=systolic blood pressure(mmHg), DBP=diastolic blood pressure(mmHg), BMI=body mass index

* $P < 0.05$