



저작자표시-비영리 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.

- 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](#)

2008년 2월
석사학위논문

초등학교 저학년 어린이의
대사증후군 유병률과
관련요인

조선대학교 대학원

의학과

최소라

초등학교 저학년 어린이의
대사증후군 유병률과
관련요인

*Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Related
Factors in lower elementary school children*

2008 년 2 월 25 일

조 선 대 학 교 대 학 원

의 학 과

최 소 라

초등학교 저학년 어린이의
대사증후군 유병률과
관련요인

지도교수 이 철 갑

이 논문을 의학석사학위신청 논문으로 제출함.

2007 년 10 월

조 선 대 학 교 대 학 원

의 학 과

최 소 라

최소라의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 박 종 印

위 원 조선대학교 교수 류 소 연 印

위 원 조선대학교 교수 이 철 갑 印

2007 년 11 월

조선대학교 대학원

목 차

| | | |
|-----------|-------|----|
| 표목차 | ..... | ii |
| 도목차 | ..... | iv |
| 초 록 | ..... | v |
| I. 서론 | ..... | 1 |
| II. 연구 방법 | ..... | 3 |
| III. 결과 | ..... | 7 |
| IV. 고찰 | ..... | 10 |
| V. 결론 | ..... | 12 |
| 참고문헌 | ..... | 13 |
| 표 | ..... | 16 |
| 그림 | ..... | 26 |

표 목 차

Table 1. Area and age distribution of subjects

Table 2. Percentile of waist circumference by age and sex

Table 3. Percentile of systolic blood pressure by age, sex and height

Table 4. Percentile of diastolic blood pressure by age, sex and height

Table 5. Percentile of Body Mass Index(BMI) by age and sex

Table 6. The frequency of subjects by obesity degree

Table 7. Clinical characteristics of the subjects

Table 8. Prevalence of the metabolic syndrome and each components

Table 9. Prevalence of the metabolic syndrome by obesity degree

Table 10. Comparison of clinical characteristics of subjects with or without metabolic syndrome

Table 11. Comparison of potetial related factors of subjects with or without metabolic syndrome

Table 12. Crude and adjusted odds ratios of potential related factors for metabolic syndrome in boys

Table 13. Crude and adjusted odds ratios of potential related factors for metabolic syndrome in girls

도 목 차

Fig. 1. Body Mass Index(BMI) curve by age

Fig 2 . Distribution of survey location in Korea

ABSTRACT

Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Related Factors in Lower Elementary School Children

Choi, So-Ra

Advisor : Prof. Lee Chul-Gab M.D.

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

Background : The purpose of this study is to estimate the prevalence of metabolic syndrome, and identify risk and related factors of lower elementary school children. **Methods** : Cross-sectional data obtained from the CHEER(Child HEalth Environmental Reserch) study of 2005 and 2006 were analysed. The subjects of this study were boys and girls aged 6 to 9 years fasting more than 8 hours. The definition of Metabolic syndrome is based on NCEP-ATPIII guideline for children as ≥ 3 of the following : (1) fasting triglycerides $\geq 110\text{mg/dL}$, (2) HDL $\leq 40\text{mg/dL}$, (3) fasting glucose $\leq 110\text{mg/dL}$, (4) waist circumference ≥ 90 percentile for age and gender, (5) blood pressure ≥ 90 percentile for age, gender and height of each reference. **Results** : The study was conducted on 4228 children consisted of 2161 boys and 2067 girls. The prevalence of metabolic

syndrome was 1.9% in 6 years, 2.7% in 7 years, 4.3% in 8 years and 4.7% in 9 years-old children. The Risk factors of metabolic syndrome is Body Mass Index(BMI), residential area. **Conclusion** : To prevent metabolic syndrome, avoiding the risk factors of metabolic syndrome and further studying of associated factors will be necessary.

Key Words: Metabolic Syndrome, Obesity, Related Factors, Child

I. 서 론

심혈관계 질환의 잠재적 위험요소는 지질대사이상, 고혈압, 고인슐린혈증, 복부비만 등으로 이러한 대사 이상이 군집을 이루어 나타나는 현상을 대사증후군(metabolic syndrome)이라고 한다[1,2]. 이는 각 위험인자의 단독발생보다 위험성이 더 큰 것으로 나타나며, 1998년 세계보건기구(WHO)와 2001년 미국 국립 콜레스테롤 교육 프로그램 위원회의 제3차 보고서(NCEP-ATP III, National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III)에서는 위의 항목들을 심혈관계 질환 및 제2형 당뇨병 발병의 위험인자로 간주하고 대사증후군의 진단기준을 제시하였다[3-4].

우리나라 성인에서의 대사증후군의 유병률은 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 분석한 결과 1998년 23.6%에서 2001년 28.0%로 증가하였고[5], 2006년 보고 자료에 의하면 26%로서 성인의 4분의 1이 대사증후군을 갖고 있는 것으로 나타났다[6].

최근 들어 소아청소년에서의 대사증후군에 대한 연구도 주목을 받고 있는데, 이는 대사증후군이 소아청소년기부터 기인한다는 보고가 있고, 적절한 중재 없이는 심혈관계 질환 및 당뇨병으로 진행할 가능성이 높기 때문이다. 미국의 경우 1988년부터 1994년까지의 자료를 이용하여 분석한 결과 12-19세 사이의 소아청소년 전체의 4.2%에서 대사증후군에 이환되어 있고[7], 2006년에 발표된 우리나라 초등학교 저학년 어린이의 대사증후군 유병률은 2.3%로 보고되었다[8].

현재 세계적으로 소아청소년 대사증후군에 대한 통일된 진단기준이 없어 연구자마다 다른 진단기준을 사용하고 있으며, 유병률의 비교조차 용이하지 않은 상황이다. 또한 소아청소년은 성장을 고려한 정상치와 이상값을 구분하기 힘든 특성 때문에 연구가 까다로운 대상이며, 원인에 의한 결과의 발현이 늦게 나타나기 때문에 그 위험이 간과되어 온 것도 연구의 어려운 점이다[9].

우리나라의 경우 소아청소년을 대표하는 자료가 부족할 뿐만 아니라 현황 파악을 위한 연구자료 또한 부족한 실정이며, 비만 이외에 대사증후군의 위험인자는 규명된 것이 거의 없다[10,11].

본 연구는 2005년부터 2006년까지 2년 동안 조사한 ‘도시, 산단 등 유형별 환경성질환 조사·감시(Child HEalth Environmental Reserch, CHEER)’ 데이터를 이용하여 소아청소년의 대사증후군 유병률 및 위험요인을 알아보고자 한다. 성인에서 신체활동, 흡연, 음주, 식이 섭취와 같은 생활습관이 대사증후군의 중요한 위험인자로 알려져 있으나 아직까지는 소아에서 이러한 환경적 위험요인들과의 관련성에 대한 연구가 많이 이루어지지 않고 있다. 특히, 7세 이후부터는 출생 후 감소하던 지방 조직이 증가하는 시기로 대사증후군의 위험인자 중의 하나인 비만 발생률이 급증하는 시기이다. 이에 초등학교 저학년 아이들의 대사증후군의 유병률을 조사하고 이와 관련된 요인을 분석하여 조기에 질병을 선별하고 합병증을 예방하며, 우리나라 소아청소년 대사증후군의 기초 자료로 사용하고자 한다.

II. 연구 방법

A. 연구 대상

본 연구는 어린이를 대상으로 환경성 질환의 발생을 증가시키는 환경요인을 찾아내어 예방하기 위한 환경부의 ‘도시, 산단 등 유형별 환경성질환 조사·감시(CHEER)’ 연구의 일환으로 이루어졌으며, 2005년부터 2006년까지 전국 10개 지역 총 4228명(남자 2161명, 여자 2067명)의 6-9세 어린이를 연구 대상으로 하였다(Table 1). 조사 대상 지역은 대도시 3곳(서울특별시, 대구광역시, 광주광역시), 산단 및 공단인근지역 4곳(여수시 여천공단, 인천시 남동공단, 부산시 신평장림공단, 목포시 삼호지방산단), 농어촌 지역 3곳(천안시, 제주도, 정읍시) 총 10곳이며, 각 지역에 소재하고 있는 27개 초등학교 1, 2학년 전수와 3개 지역 초등학교 3학년 전수를 건강검진 하였다(Fig.2). 초등학교 1, 2, 3학년 아이들 중 검사를 시행한 달을 기준으로 만 나이를 계산하였고 연구목적에 벗어난 10세 이상은 제외하였다. 모든 검사를 시행하기 전 학부모님께 안내문을 통해 연구 과제의 내용과 필요성을 주지시켰고, 검사 항목과 향후 관리에 대해 설명 후 연구 사업 참여 동의서를 받았다.

B. 자료 수집 방법

1. 신체계측

어린이들은 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립 상태로 신장, 몸무게 및 허리둘레를 측정하였다. 신장은 신장계(stadiometer)를 이용하여 0.1cm 까지 측정하였고 체중은 전자식 저울(CAS)을 이용하여 0.1kg까지 측정하였

다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 측정된 신장과 체중을 이용하여, 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산하였고, 허리 둘레는 수검자가 서 있는 상태에서 12번째 갈비뼈와 골반뼈 상부 사이의 가운데 지점으로 지면과 수평으로 측정하였다.

혈압은 자동혈압계(Omrom Professional Digital Blood Pressure Monitor, HEM-907, Japan)를 사용하여 안정 상태에서, 팔둘레의 2/3 너비인 혈압계로 수축기, 이완기 혈압을 두 번 측정하여 평균치를 구하였다.

2. 혈액 검사

검사 전날 저녁 10시부터 다음 날 아침까지 금식 한 후 공복시 채혈하여 혈당, 총 콜레스테롤, 고밀도-콜레스테롤(HDL-Cholesterol), 저밀도-콜레스테롤(LDL-Cholesterol), 중성지방, 고감도 C-반응성 단백질(high sensitivity C-reactive protein, hsCRP), 혈중 수은 및 납 농도를 측정하였다. 총 콜레스테롤, 고밀도-콜레스테롤, 저밀도-콜레스테롤, 중성지방은 효소법에 의해, 혈중 납 분석은 원자흡광광도법 - 흑연로법으로 측정하였으며, 수은은 수은증기 발생법으로 측정하였다.

3. 설문 조사

설문의 대답은 가족 중 대표자가 직접 기입하였고, 설문 문항 중에서 대사 증후군과 관련 있는 요인이라 생각되는 문항을 추출 하여 성별, 대사 증후군 발생과의 관련성을 분석하였다. 연구대상의 개인별 특성으로 출생시 체중, 미숙아, 모유수유 여부, 학교생활 적응정도를, 부모 및 가족의 양육환경이 대사 증후군 발생과의 관련성을 알아보려고 부모 각각의 키, 몸무게, 체질량지수(BMI), 교육 수준을 물어보았고, 특히 아이와 밀접한 관계에 있는 어머니의

흡연력을 조사했다. 아이의 간접흡연 노출여부, 가족의 소득 수준, 부모의 결혼 상태, 양육자, 아이가 거주하는 지역(도시-서울·대구·광주, 산단-여수·인천·부산·목포, 농촌-천안·제주·정읍) 등 주거 환경과 대사증후군과의 관련성을 분석하였다.

C. 변수의 정의 및 분류

1. 대사 증후군의 정의

현재 전 세계적으로 소아 및 청소년 연령에 대한 대사증후군의 확립된 진단기준이 없는 실정이다. 본 연구에서는 우리나라 및 다른 나라 청소년과의 각 인자 유병률을 비교하기 위해서 NCEP-ATP III에서 제시한 성인 대사증후군 진단기준을 Cook 등이 소아 실정에 맞게 변형한 방법인 NCEP pediatrics의 기준점을 사용하였다[7, 12]. 허리둘레 백분위수는 본 연구 자료를 이용하여 성별, 연령별로 산출하였다(Table 2). 수축기와 이완기 혈압의 백분위수는 본 연구 자료를 이용하여 성별, 연령별, 신장별로 사용하였고, 연구 대상자의 값이 수축기 혈압 130mmHg이상, 이완기 혈압 85mmHg이상 일 때는 기준치를 130/85mmHg로 하여 보정하였다(Table 3, Table 4).

다음 5가지 항목 중 3개 이상을 만족하는 경우 대사증후군으로 정의하였다.

- (1) 허리둘레 : 성별, 연령별 표준치의 90 백분위수 이상
- (2) 중성지방 $\geq 110\text{mg/dL}$
- (3) 고밀도-콜레스테롤 $\leq 40\text{mg/dL}$
- (4) 혈압 : 성별, 연령별, 신장별 표준치 수축기 혈압의 90 백분위수 이상 또는 이완기 혈압의 90 백분위수 이상
- (5) 공복시 혈당 $\geq 110\text{mg/dL}$

2. 비만도

식생활 및 생활환경의 변화는 고칼로리 섭취와 운동부족을 초래하여 소아 청소년의 비만을 야기시키며, 많은 연구에서 비만도가 증가할수록 대사증후군 유병률이 증가함을 보여주었다[7,10,11,13]. 비만도 분석은 본 연구 자료를 이용하여 성별, 연령별, 체질량지수 백분위수를 산출하였고, 85 백분위수 미만일 경우 정상 체중군, 85 - 95 백분위수에 해당하는 경우 과체중군, 95 백분위수 이상에 해당하는 경우는 비만군으로 분류하였다(Table 5, Table 6).

D. 자료 분석

연구 대상자의 기본적 특성 및 검사 결과, 대사증후군 유병률은 연령과 성별로 나누어 분석하였고, 대사증후군 유무와 관련 요인은 남녀별로 나누어 분석하였다.

변수들의 척도에 따라 t-검정을 이용하여 평균을 비교하였고, χ^2 -검정과 Fisher의 정확 확률 검정을 시행하여 빈도 및 추세분석을 하였다. 이들 중 통계적으로 유의하였던 변수들을 선택하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

모든 분석은 SPSS 통계 프로그램을 이용하였으며, 유의성 검정은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

III. 결 과

A. 대상자의 일반적 특성

6세에서 9세 총 4228명의 남아 2161명(51.1%), 여아 2067명(48.9%)으로 연령별, 연령에 따른 성별 분포는 유의한 차이가 없었다.

연령에 따른 신체 측정치와 혈액검사를 비교한 결과 6세에서 신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 수축기 혈압, 공복시 혈당, 혈중 납 농도는 남아가 여아보다 높았고, 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도-콜레스테롤은 여아가 높았다. 7세의 경우 신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 수축기 혈압, 공복시 혈당, 고밀도-콜레스테롤, 혈중 납 농도는 남아가 여아보다 높았고, 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도-콜레스테롤은 여아가 높았다. 8세 남아는 체중, 체질량지수, 허리둘레, 공복시 혈당, 저밀도-콜레스테롤, 혈중 납 농도가 여아보다 유의하게 높았고, 총콜레스테롤, 고밀도-콜레스테롤은 여아가 더 높았다. 9세는 허리둘레, 공복시혈당, 저밀도-콜레스테롤이 남아에서 여아보다 유의하게 더 높았다(Table 7).

B. 대사증후군 및 항목별 유병률

대사증후군 유병률은 6세 1.9%(14명), 7세 2.7%(70명), 8세 4.3%(33명), 9세 4.7%(8명)로 연령이 증가함에 따라 대사증후군 유병률 또한 유의하게 증가하였다. 전체 성별에 따른 유병률은 남아 2.6%(57명), 여아 3.3%(68명)로 여아가 높았으나 유의한 차이는 없었다.

대사증후군 항목별 유병률은 복부비만은 6세 10.9%, 7세 10.3%, 8세 10.1%, 9세 9.3%이었고 높은 중성지방은 6세가 11.7%, 7세 14.5%, 8세 18.2%, 9세

24.4%로 연령이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 낮은 고밀도콜레스테롤은 6세 12.0%, 7세 11.7%, 8세 11.2%, 9세 14.5%였으며, 높은 혈당은 6세 0.8%, 7세 0.8%, 7세 0.9%, 8세 0.0%, 혈압이 높은 경우는 6세 13.1%, 7세 14.8%, 8세 17.1%, 9세 14.5%였다. 항목별 빈도는 높은 중성지방이 가장 많은 빈도를 차지하였고, 높은 혈압, 낮은 고밀도 콜레스테롤, 복부비만, 높은 혈당 순이었다.

대사증후군 진단기준 항목을 1개, 2개, 3개, 4개, 5개 가지고 있는 경우가 6세는 각각 26.3%, 8.1%, 1.8%, 0.1%, 0.0%이고 7세는 각각 27.2%, 8.1%, 2.2%, 0.6%, 0.0%, 8세는 각각 24.4%, 9.4%, 2.8%, 1.3%, 0.1%이고 9세에서는 26.7%, 10.5%, 3.5%, 1.2%, 0.0%로 연령이 증가할수록 항목의 갯수가 통계적으로 유의하게 늘어나는 추세를 보였다(Table 8).

C. 대사증후군과 관련요인 분석

1. 연령에 따른 임상적 특성과의 비교

연령별 대사증후군 유무에 따른 신체 측정치와 혈액검사 결과를 비교해 보았다. 모든 연령에서 대사증후군이 있는 군은 신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 수축기 및 이완기 혈압, 중성지방이 유의하게 높았으며 고밀도-콜레스테롤은 유의하게 낮았다. 그 외 7세와 8세에서 대사증후군이 있는 군이 공복혈당이 높았으며, 9세에서는 수은 농도가 유의하게 높았다(Table 10).

비만도에 따른 각 군에서의 대사증후군의 유병률은 6세 어린이에서 정상군, 과체중군, 비만군이 0.5%, 5.5%, 20.0%, 7세 0.6%, 11.4%, 21.3%, 8세 0.5%, 20.8%, 36.8%, 9세에선 0.0%, 31.3%, 37.8%로 연령이 증가할수록, 정상군에서 비만군으로 이행할수록 유병률 또한 증가하였다. 특히 과체중 및 비만군에서 대사증후군 유병률은 6세에 비해 8, 9세에서 2배 정도 급증하였

다.(Table 9).

2. 남녀에 따른 관련요인 비교

성별 대사증후군 유무에 따른 관련요인을 비교해 보았다. 남자 어린이에서는 대사증후군을 갖고 있는 어린이의 어머니 몸무게와 체질량 지수가 유의하게 높았다. 여자 어린이는 아버지, 어머니 몸무게와 체질량 지수 모두 유의하게 높았으며 공단지역에 거주하는 경우가 도시나 농촌에 거주할 때보다 유의하게 낮은 발생률을 보여주었다(Table 11).

3. 대사증후군 관련 요인

이상의 비교 분석에서 유의하였던 변수들과 대사증후군과의 관련성에 대해 성별 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

남자 어린이에서는 대사증후군 유병률이 체질량 지수가 정상인 군에 비해 과체중인 경우 21.16배, 비만인 경우 59.13배나 증가하였고 도시에 거주하는 경우가 공단지역에 거주하는 경우보다 2.24배 유병률이 높게 발생하였다(Table 12).

여자 어린이는 체질량 지수가 정상인 군에 비해 과체중인 경우 20.73배, 비만인 경우 31.74배나 증가하였고 공단지역에 거주하는 경우에 비해 도시에 거주하는 경우 2.41배, 농촌에 거주하는 경우 3.34배 유병률이 높게 발생하였다(Table 13).

IV. 고 찰

대사증후군은 복부비만, 고지혈증, 고혈압, 염증 및 혈액응고이상, 인슐린 저항성을 나타내며, 제2형 당뇨 및 관상동맥질환과 같은 심혈관계 질환으로 인한 유병률과 사망률을 높이는 위험인자로서 인식되어 이에 대한 조절이 필요하다. 그러나 이러한 위험인자의 많은 부분이 임상적인 판단보다는 특별한 검사를 통해서 가능하다. 그래서 1998년 WHO에서 당뇨병의 진단 및 분류에 대사증후군이란 용어를 사용하여 정의하고 진단기준을 제시하였다. 2001년 미국에서 발표된 제3차 콜레스테롤 관리지침(NCEP-ATPⅢ)에서는 기존의 심혈관 위험인자 기준치를 더 엄격하게 적용하였고, 허리둘레를 위험인자로 강조하며 대사증후군에 있어 복부비만을 쉽고 정확하게 평가하는 수단으로 제시하였다[4].

NCEP-ATPⅢ나 WHO criteria처럼 성인에서는 전 세계적으로 어느 정도 통일된 대사증후군의 진단기준이 있으나 아직 소아에서는 확립된 진단기준이 없어 현재 자국의 실정에 맞게 진단기준을 변형시켜 사용하고 있다.

본 연구에서 진단기준으로 사용된 Cook의 진단기준은 많은 선행 연구에서 소아청소년 대사증후군의 진단기준으로 사용되었다[8,10,11,14]. 초등학교 저학년 어린이의 대사증후군 유병률을 조사한 결과 6세 1.9%, 7세 2.7%, 8세 4.3%, 9세 4.7%가 이환되었고 연령에 따라 증가하는 것으로 나타났다. 비만한 어린이의 대사증후군 유병률은 6세 20.0%, 7세 21.3%, 8세 36.8%, 9세 37.5%로 나이가 증가함에 따라 급증하였고 정상체중의 어린이에 비해 30-60배 교차비가 증가하는 위험 요인으로 나타났다. 이는 비만이 소아청소년 대사증후군의 중요한 위험인자라는 사실과 일치한다[13]. Cook의 연구에서는 정상체중군, 과체중군, 비만군 별로 0.1%, 6.8%, 28.7%로 유병률이 증가하였고[7], 한국의 전국자료에서도 1.8%, 12.4%, 32.2%로 증가하였으며[11], 2004

년 소아비만증에서 대사증후군의 유병률 연구에서도 역시 같은 결과를 보이고 있다[10].

설문 응답을 통해 대사증후군 발생과 관련된 요인을 분석한 결과 도시와 농촌이 공단지역에 비해 대사증후군의 교차비가 유의하게 높게 나왔으며, 도시, 농촌, 공단지역 순으로 유병률이 대체로 높았으나 유의하지는 않았다. 국내 한 연구에서 성인에서의 대사증후군 유병률이 상식과는 달리 농촌지역이 도시지역보다 높은 것으로 나타났다. 그 이유로 농촌지역 지역 주민들이 도시지역보다 염분이 많은 식사를 하는 점, 건강에 대한 관심이 낮은 점, 흡연자의 비율이 높은 점, 식단의 다양성이 부족한 점 등을 들었다[6]. 또한, 미국 시골지역 학동기 아동의 연구에서 시골환경이 심혈관계의 위험요소로 나타난 것과 일치한다[15]. 반면에 우리 나라 성인 여성의 경우 대도시에 비해 시골지역이 대사증후군의 교차비가 유의하게 감소했다고 한 논문도 있다[16]. 본 연구에서는 도시와 농촌지역이 공단지역보다 대사증후군 유병률이 높게 나왔으나 도시나 농촌 중에 어느 지역이 더 유병률이 높은지는 확실하지 않다.

본 연구는 ‘도시, 산단 등 유형별 환경성질환 조사·감시(CHEER)’ 연구의 일환으로 2005·2006년 2개년 동안 조사한 단면 연구이다. 단면 연구의 한계점인 원인과 결과가 불분명하다는 점에서 추후 장기적인 코호트 연구를 통해 대사증후군 유병률 추이와 관련된 요인의 상관성을 알아보아야겠다. 이번 조사를 진행하는 동안 운동, 식생활 등 아동의 생활 습관과 관련된 부분은 응답율이 낮고, 신뢰성이 떨어지는 응답이 많았으며, 추후 조사에선 대상자들이 사춘기로 접어드는 과정이므로 성 성숙도에 대한 연구 설계와 설문조사 응답율을 높임과 동시에 응답의 정확성을 높일 수 있도록 충분히 고려되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 2005년부터 2006년까지 2년 동안 조사한 ‘도시, 산단 등 유형별 환경성질환 조사·감시(CHEER)’ 데이터를 이용하여 초등학교 저학년 어린이의 대사증후군 유병률 및 관련요인을 알아보려고 했다. 6-9세 어린이의 대사증후군의 유병률을 조사하고 이와 관련된 요인을 분석하여 조기에 질병을 선별, 합병증을 예방, 우리나라 소아청소년 대사증후군의 기초 자료로 사용하고 자 한다.

본 연구에서 초등학교 저학년 어린이의 대사증후군 유병률을 조사한 결과 6세 1.9%, 7세 2.7%, 8세 4.3%, 9세 4.7%로 나이에 따라 유병률 또한 증가하는 것으로 나타났다. 비만한 소아의 대사증후군의 유병률은 6세 20.0%, 7세 21.3%, 8세 36.8%, 9세 37.5%로 나이가 증가 할수록 급증하였고. 또한 비만도가 증가할수록 대사증후군 유병률이 증가하였다.

설문 응답을 통해 대사증후군 발생과 관련된 요인을 분석한 결과 공단지역보다 도시와 농촌지역에서 유의하게 대사증후군의 유병률이 높았다.

식생활의 서구화, 고칼로리 음식으로 인한 에너지 섭취의 증가와 교통 통신의 발달, 편리해진 생활환경의 변화로 인한 운동부족 및 좌식생활로 인하여 대사증후군의 유병률이 증가하고 있다. 본 연구를 통해서 우리나라 초등학교 저학년에서부터 아이가 성장 하면서 대사증후군 유병률이 증가하고 있고, 특히 비만아에서 대사증후군 유병률이 급증하는 것을 보았다. 이 시기부터 위험요인을 파악하여 대사증후군을 조기에 발견, 효과적인 관리가 대사증후군의 발생 및 합병증 예방에 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bitsori M, Kafatos A. Dysmetabolic syndrome in childhood and adolescence. *Acta Pdeiatrica* 2005 ;94:995-1005.
2. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* 2005;365:1415-28.
3. WHO(World Health Organization). Report of a WHO consultation: definition of metabolic syndrome in definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complications. I. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillnce, Geneva, 1999.
4. National Cholesterol Education Program. 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* 2001;285:2486-2797.
5. Lim S, Park KS, Lee HK, Cho SI. Korean National Helath and Nutrition Examination Surveys: changes in the characteristics of metabolic syndrome in Korea over the period 1998-2001 as determined by Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 2005;28(7);1810-1812.
6. Lim S, Jang HC, Lee HK, Kim KC, Park C, Cho NH. A rural-urban comparison of the characteristics of the metabolic syndrome by gender in Korea; the Korea Health and Genome Study (KHGS). *J Endocrinol Invest* 2006;29(4);313-319.

7. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents : finding from the Rhird National Helath and Nutrition Examination Survey, 1998-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2003.
8. 공경애, 박보현, 민정원, 홍주희, 홍영선, 이보은, 장남수, 이선화, 하은희, 박혜숙, 초등학교 저학년 어린이에서의 대사위험요인 군집의 분포와 관련 위험요인. 예방의학회지 2006;39(3):235-242
9. Burniat W, Cole TJ, Lissau I, Poskitt EME. Child and Adolescent Obesity. UK:Cambridge University Press;2002.
10. 장진하, 김덕희, 김호성, 최인경, 정미영, 김동기, 소아 비만증에서 대사증후군의 유병률. 소아과학회지 2004;47(11):1149-56.
11. 성은주, 한국 소아청소년의 대사증후군-유병률과 3년간 추이. 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 2006.
12. National Cholesterol Education Program(NCEP): Highlights of the report of the expert panel on blood cholesteol level in children and adolescents. NCEP Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. Pediatrics 1992; 89:495-501.
13. Berenson GS. Obesity-a critical issue in preventive cardiology: the Bogalusa Heart Study. Prev Cardio 2005;8(4):234-41.
14. Ducan GE, Sierra M, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. adolescents, 1999-2000. Diabetes Care 2004; 27(10):2438-2443.
15. Davis CL, Flickinger B, Moore E, Bassali R, Domel BS, Yin Z. Prevalence of cardiovascular risk factors in schoolchildren in a rural Georgia community. Am J Med Sci 2005;330(2):53-9

16. Park HS, Oh SW, Cho SI, Choi WH, Kim YS. The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *International Journal of Epidemiology* 2004;46:697-703.

Table 1. Area and age distribution of subjects N(%)

| | 6 years | 7 years | 8 years | 9 years |
|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Urban | | | | |
| Seoul | 78 (10.8) | 265 (10.4) | 64 (8.2) | 2 (1.2) |
| Daegu | 115 (15.9) | 349 (13.7) | 130 (16.8) | 0 (0.0) |
| Gwangju | 44 (6.1) | 152 (5.9) | 1 (0.1) | 1 (0.6) |
| Rural | | | | |
| Cheonan | 101 (13.9) | 326 (12.8) | 76 (9.8) | 1 (0.6) |
| Jeju | 73 (10.1) | 255 (10.0) | 207 (26.7) | 63 (36.6) |
| Jeongeup | 18 (2.5) | 63 (2.5) | 73 (9.4) | 61 (35.5) |
| Industrial | | | | |
| Incheon | 130 (17.9) | 559 (21.9) | 112 (14.4) | 6 (3.5) |
| Busan | 69 (9.5) | 232 (9.1) | 2 (0.3) | 1 (0.6) |
| Yeosu | 43 (5.9) | 174 (6.8) | 111 (14.3) | 37 (21.5) |
| Mokpo | 54 (7.4) | 180 (7.0) | 0 (0.0) | 0 (0.0) |
| Total | 725 (100.0) | 2555 (100.0) | 776 (100.0) | 172 (100.0) |

Table 2. Percentile of waist circumference by age and sex (cm)

| age | sex | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th |
|---------|-------|------|------|------|------|-------------|
| 6 years | boys | 49.0 | 51.7 | 55.0 | 58.0 | 64.0 |
| | girls | 47.0 | 50.0 | 53.2 | 58.0 | 62.0 |
| 7 years | boys | 50.0 | 52.3 | 56.0 | 60.5 | 66.0 |
| | girls | 48.0 | 51.0 | 54.5 | 58.5 | 63.5 |
| 8 years | boys | 52.0 | 54.8 | 59.0 | 66.4 | 73.0 |
| | girls | 51.0 | 54.0 | 57.7 | 63.0 | 69.1 |
| 9 years | boys | 53.5 | 56.0 | 61.0 | 68.5 | 77.3 |
| | girls | 51.0 | 54.3 | 58.0 | 66.8 | 72.1 |

* calculated by CHEER's data

Table 3. Percentile of systolic blood pressure by age, sex and height (mmHg)

| age, sex | height percentile | systolic BP percentile | | |
|----------------|-------------------|------------------------|--------------|-------|
| | | 50th | <i>90th</i> | 95th |
| 6 years, boys | 5th | 100.0 | <i>110.2</i> | 111.0 |
| | 10th | 101.0 | <i>122.1</i> | 122.5 |
| | 25th | 104.0 | <i>117.0</i> | 121.5 |
| | 50th | 103.5 | <i>122.0</i> | 126.4 |
| | 75th | 104.0 | <i>122.2</i> | 130.0 |
| | 90th | 109.0 | <i>121.0</i> | 125.0 |
| | 95th | 107.0 | <i>128.0</i> | 128.0 |
| 6 years, girls | 5th | 99.0 | <i>116.1</i> | 117.0 |
| | 10th | 97.5 | <i>118.0</i> | 129.4 |
| | 25th | 99.0 | <i>110.0</i> | 111.2 |
| | 50th | 104.3 | <i>121.5</i> | 127.5 |
| | 75th | 103.0 | <i>115.6</i> | 122.8 |
| | 90th | 103.0 | <i>119.2</i> | 122.7 |
| | 95th | 108.0 | <i>125.0</i> | 125.0 |
| 7 years, boys | 5th | 102.5 | <i>117.0</i> | 125.3 |
| | 10th | 101.0 | <i>114.0</i> | 119.5 |
| | 25th | 104.0 | <i>118.0</i> | 121.5 |
| | 50th | 107.0 | <i>120.0</i> | 125.0 |
| | 75th | 108.0 | <i>123.6</i> | 128.0 |
| | 90th | 111.0 | <i>127.8</i> | 130.8 |
| | 95th | 112.0 | <i>134.4</i> | 138.0 |
| 7 years, girls | 5th | 104.0 | <i>116.8</i> | 119.2 |
| | 10th | 102.5 | <i>110.9</i> | 114.1 |
| | 25th | 102.3 | <i>115.0</i> | 120.8 |
| | 50th | 103.0 | <i>116.0</i> | 122.0 |
| | 75th | 106.0 | <i>117.9</i> | 121.4 |
| | 90th | 106.0 | <i>122.7</i> | 129.0 |
| | 95th | 111.0 | <i>121.0</i> | 126.0 |
| 8 years, boys | 5th | 99.0 | <i>114.0</i> | 117.0 |
| | 10th | 103.0 | <i>116.0</i> | 131.2 |
| | 25th | 106.0 | <i>126.0</i> | 135.0 |
| | 50th | 108.0 | <i>121.0</i> | 126.0 |
| | 75th | 113.0 | <i>125.1</i> | 129.1 |
| | 90th | 113.5 | <i>126.0</i> | 130.1 |
| | 95th | 112.5 | <i>132.4</i> | 137.8 |
| 8 years, girls | 5th | 98.0 | <i>119.0</i> | 129.0 |
| | 10th | 106.5 | <i>117.9</i> | 126.6 |
| | 25th | 106.0 | <i>121.4</i> | 128.2 |
| | 50th | 109.0 | <i>121.4</i> | 125.4 |
| | 75th | 110.0 | <i>124.0</i> | 127.5 |
| | 90th | 109.5 | <i>125.0</i> | 125.2 |
| | 95th | 116.0 | <i>147.0</i> | 151.0 |
| 9 years, boys | | 112.5 | <i>125.5</i> | 134.3 |
| 9 years, girls | | 113.0 | <i>125.1</i> | 130.6 |

* calculated by CHEER's data

Table 4. Percentile of diastolic blood pressure by age, sex and height (mmHg)

| age, sex | height percentile | diastolic BP percentile | | |
|----------------|-------------------|-------------------------|-------------|-------|
| | | 50th | <i>90th</i> | 95th |
| 6 years, boys | 5th | 59.0 | <i>67.8</i> | 73.0 |
| | 10th | 58.0 | <i>71.8</i> | 78.5 |
| | 25th | 60.0 | <i>77.0</i> | 89.3 |
| | 50th | 62.0 | <i>77.4</i> | 82.9 |
| | 75th | 63.0 | <i>78.6</i> | 86.2 |
| | 90th | 63.0 | <i>76.0</i> | 77.5 |
| | 95th | 62.0 | <i>89.2</i> | 94.0 |
| 6 years, girls | 5th | 66.0 | <i>77.0</i> | 95.0 |
| | 10th | 61.5 | <i>81.6</i> | 88.7 |
| | 25th | 61.8 | <i>74.0</i> | 79.6 |
| | 50th | 64.5 | <i>77.0</i> | 83.0 |
| | 75th | 64.0 | <i>79.6</i> | 83.3 |
| | 90th | 65.0 | <i>83.0</i> | 85.3 |
| | 95th | 62.0 | <i>82.0</i> | 101.5 |
| 7 years, boys | 5th | 63.0 | <i>74.3</i> | 79.3 |
| | 10th | 61.0 | <i>76.0</i> | 84.3 |
| | 25th | 63.0 | <i>76.9</i> | 83.0 |
| | 50th | 64.0 | <i>78.5</i> | 84.0 |
| | 75th | 65.0 | <i>79.0</i> | 83.0 |
| | 90th | 67.0 | <i>81.4</i> | 86.2 |
| | 95th | 65.0 | <i>78.0</i> | 87.6 |
| 7 years, girls | 5th | 64.0 | <i>78.8</i> | 83.5 |
| | 10th | 64.0 | <i>75.0</i> | 79.4 |
| | 25th | 64.0 | <i>79.3</i> | 84.0 |
| | 50th | 63.0 | <i>76.4</i> | 81.9 |
| | 75th | 65.0 | <i>78.4</i> | 83.0 |
| | 90th | 64.0 | <i>79.7</i> | 86.0 |
| | 95th | 67.0 | <i>82.0</i> | 88.0 |
| 8 years, boys | 5th | 62.0 | <i>71.0</i> | 72.0 |
| | 10th | 61.5 | <i>74.8</i> | 86.4 |
| | 25th | 65.0 | <i>86.0</i> | 90.0 |
| | 50th | 64.0 | <i>81.0</i> | 88.0 |
| | 75th | 67.0 | <i>81.0</i> | 83.1 |
| | 90th | 66.0 | <i>84.0</i> | 87.2 |
| | 95th | 66.5 | <i>76.6</i> | 84.6 |
| 8 years, girls | 5th | 60.0 | <i>75.0</i> | 78.0 |
| | 10th | 64.5 | <i>79.9</i> | 84.8 |
| | 25th | 65.5 | <i>80.1</i> | 86.2 |
| | 50th | 67.0 | <i>81.0</i> | 87.6 |
| | 75th | 68.0 | <i>80.3</i> | 87.0 |
| | 90th | 66.0 | <i>80.0</i> | 86.1 |
| | 95th | 66.0 | <i>93.0</i> | 95.0 |
| 9 years, boys | | 67.5 | <i>79.0</i> | 89.5 |
| 9 years, girls | | 69.0 | <i>81.0</i> | 83.0 |

* calculated by CHEER's data

Table 5. Percentile of Body Mass Index(BMI) by age and sex(kg/m²)

| age | sex | 85th | 95th |
|---------|-------|------|------|
| 6 years | boys | 18.6 | 21.5 |
| | girls | 18.2 | 20.0 |
| 7 years | boys | 19.4 | 21.9 |
| | girls | 18.6 | 20.9 |
| 8 years | boys | 21.2 | 24.5 |
| | girls | 20.1 | 22.7 |
| 9 years | boys | 21.6 | 27.8 |
| | girls | 21.0 | 23.4 |

* calculated by CHEER's data

Table 6. The frequency of subjects by obesity degree N(%)

| age | sex | < 85th | ≥ 85th and <95th | ≥ 95th |
|---------|-------|-------------|------------------|-----------|
| 6 years | boys | 301 (85.0) | 36 (10.2) | 17 (4.8) |
| | girls | 316 (85.2) | 37 (10.0) | 18 (4.9) |
| 7 years | boys | 1132 (85.0) | 133 (10.0) | 66 (5.0) |
| | girls | 1041 (85.0) | 122 (10.0) | 61 (5.0) |
| 8 years | boys | 334 (85.2) | 39 (9.9) | 19 (4.8) |
| | girls | 327 (85.2) | 38 (9.9) | 19 (4.9) |
| 9 years | boys | 72 (85.7) | 8 (9.5) | 4 (4.8) |
| | girls | 76 (86.4) | 8 (9.1) | 4 (4.5) |

* calculated by CHEER's data

Table 7. Clinical Characteristics of the subjects

Mean \pm SD

| | 6 years | | | | 7 years | | | |
|--------------------------|--------------|-------|---------------|---------|---------------|-------|----------------|---------|
| | boys (n=354) | | girls (n=371) | | boys (n=1331) | | girls (n=1224) | |
| | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| Height, cm | 121.71 | 5.32 | 119.98 | 4.89 * | 124.33 | 5.24 | 123.07 | 5.22 * |
| Weight, kg | 24.93 | 5.24 | 23.41 | 4.03 * | 26.42 | 5.07 | 25.01 | 4.70 * |
| BMI, kg/m ² | 16.72 | 2.57 | 16.18 | 2.01 * | 16.99 | 2.39 | 16.43 | 2.32 * |
| Waist circumference, cm | 55.79 | 6.46 | 54.01 | 5.94 * | 56.96 | 6.54 | 55.24 | 6.23 * |
| Systolic BP, mmHg | 106.05 | 11.00 | 103.21 | 11.09 * | 108.00 | 11.75 | 104.78 | 10.74 * |
| Diastolic BP, mmHg | 63.11 | 10.67 | 64.86 | 10.13 * | 65.23 | 10.37 | 65.37 | 9.88 |
| Fasting glucose, mg/dL | 87.90 | 8.27 | 85.40 | 7.75 * | 87.88 | 8.75 | 85.23 | 7.40 * |
| Total Cholesterol, mg/dL | 162.83 | 23.21 | 166.72 | 23.15 * | 165.65 | 24.69 | 169.80 | 26.06 * |
| Triglycerides, mg/dL | 67.60 | 33.43 | 76.26 | 35.87 * | 72.92 | 35.77 | 80.26 | 38.66 * |
| LDL-cholesterol, mg/dL | 85.69 | 19.08 | 89.79 | 19.62 * | 88.65 | 20.48 | 93.29 | 20.51 * |
| HDL-cholesterol, mg/dL | 53.52 | 11.57 | 52.07 | 10.18 | 53.43 | 11.28 | 52.07 | 10.39 * |
| hsCRP, mg/dL | 1.67 | 5.38 | 1.49 | 4.66 | 1.35 | 3.98 | 1.54 | 5.45 |
| Mercury, μ g/dL | 2.48 | 1.58 | 2.42 | 1.56 | 2.50 | 1.60 | 2.53 | 1.63 |
| Lead, μ g/dL | 1.98 | 0.87 | 1.74 | 0.84 * | 1.92 | 0.93 | 1.77 | 0.87 * |

| | 8 years | | 9 years | | | | | |
|--------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|--------|-------|--------|--------|
| | boys (n=392) | girls (n=384) | boys (n=84) | girls (n=88) | | | | |
| | Mean | SD | Mean | SD | | | | |
| Height, cm | 129.03 | 5.91 | 128.29 | 5.85 | 133.65 | 6.08 | 134.10 | 6.38 |
| Weight, kg | 29.92 | 6.99 | 28.72 | 5.79 * | 33.77 | 9.04 | 32.11 | 7.21 |
| BMI, kg/m ² | 17.82 | 3.09 | 17.33 | 2.49 * | 18.70 | 3.69 | 17.71 | 2.92 |
| Waist circumference, cm | 61.12 | 8.32 | 58.89 | 6.82 * | 63.34 | 9.80 | 60.19 | 7.81 * |
| Systolic BP, mmHg | 110.45 | 11.84 | 108.91 | 12.27 | 112.70 | 11.70 | 111.85 | 10.76 |
| Diastolic BP, mmHg | 66.55 | 10.40 | 67.32 | 10.22 | 67.50 | 10.02 | 68.91 | 8.39 |
| Fasting glucose, mg/dL | 89.64 | 8.13 | 85.54 | 7.67 * | 87.49 | 8.95 | 84.55 | 7.26 * |
| Total Cholesterol, mg/dL | 163.30 | 22.67 | 168.16 | 24.99 * | 170.45 | 24.16 | 164.52 | 24.25 |
| Triglycerides, mg/dL | 82.02 | 50.38 | 85.47 | 43.57 | 81.04 | 40.52 | 93.57 | 46.49 |
| LDL-cholesterol, mg/dL | 87.47 | 19.93 | 93.80 | 20.67 * | 91.12 | 19.35 | 91.15 | 22.07 |
| HDL-cholesterol, mg/dL | 54.55 | 11.85 | 52.79 | 10.87 * | 56.46 | 13.96 | 50.32 | 9.55 * |
| hsCRP, mg/dL | 1.12 | 2.71 | 1.29 | 2.93 | 1.20 | 4.07 | 2.03 | 8.03 |
| Mercury, μ g/dL | 2.55 | 1.39 | 2.73 | 1.49 | 2.07 | 1.22 | 1.82 | 1.10 |
| Lead, μ g/dL | 2.11 | 1.53 | 1.87 | 0.92 * | 2.13 | 0.79 | 1.90 | 0.95 |

* p < 0.05 from student t-test

Table 8. Prevalence of the Metabolic Syndrome and Each Components N(%)

| | 6 years | 7 years | 8 years | 9 years | Total | |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | | | | boys | girls |
| Metabolic syndrome | 14 (1.9) | 70 (2.7) | 33 (4.3) | 8 (4.7)* | 57 (2.6) | 68 (3.3) |
| Components | | | | | | |
| Abdominal obesity | 79 (10.9) | 263 (10.3) | 78 (10.1) | 16 (9.3) | 229 (10.6) | 207 (10.0) |
| High triglyceride | 85 (11.7) | 371 (14.5) | 141 (18.2) | 42 (24.4)* | 292 (13.5) | 347 (16.8)* |
| Low HDL cholesterol | 87 (12.0) | 300 (11.7) | 87 (11.2) | 25 (14.5) | 232 (10.7) | 267 (12.9)* |
| High fasting glucose | 6 (0.8) | 20 (0.8) | 7 (0.9) | 0 (0.0) | 24 (1.1) | 9 (0.4)* |
| Elevated blood pressure | 95 (13.1) | 378 (14.8) | 133 (17.1) | 25 (14.5) | 321 (14.9) | 310 (15.0) |
| No. of components | | | | | | |
| 1 | 191 (26.3) | 695 (27.2) | 189 (24.4) | 46 (26.7)* | 581 (26.9) | 540 (26.1) |
| 2 | 59 (8.1) | 206 (8.1) | 73 (9.4) | 18 (10.5) | 167 (7.7) | 189 (9.1) |
| 3 | 13 (1.8) | 55 (2.2) | 22 (2.8) | 6 (3.5) | 45 (2.1) | 51 (2.5) |
| 4 | 1 (0.1) | 15 (0.6) | 10 (1.3) | 2 (1.2) | 12 (0.6) | 16 (0.8) |
| 5 | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 1 (0.1) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 1 (0.0) |

* $p < 0.05$ from chi-square test

Table 9. Prevalence of the Metabolic Syndrome by obesity degree N(%)

| | 6 years | 7 years | 8 years | 9 years* | Total | |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | boys* | girls* |
| < 85th | 3 (0.5) | 14 (0.6) | 3 (0.5) | 0 (0.0) | 7 (0.4) | 13 (0.7) |
| \geq 85th and <95th | 4 (5.5) | 29 (11.4) | 16 (20.8) | 5 (31.3) | 24 (11.1) | 30 (14.6) |
| \geq 95th | 7 (20.0) | 27 (21.3) | 14 (36.8) | 3 (37.5) | 26 (24.5) | 25 (24.5) |

* $p < 0.05$ from chi-square test

Table 10. Comparison of clinical characteristics of subjects with or without Metabolic Syndrome

| | Mean \pm SD | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| | 6 years | | | | 7 years | | | |
| | abscent(n=711) | | present(n=14) | | abscent(n=2485) | | present(n=70) | |
| Height, cm | 120.73 | \pm 5.13 | 125.88 | \pm 5.07 * | 123.63 | \pm 5.25 | 127.23 | \pm 4.80 * |
| Weight, kg | 23.97 | \pm 4.51 | 33.26 | \pm 6.33 * | 25.54 | \pm 4.77 | 33.21 | \pm 5.36 * |
| BMI, kg/m ² | 16.36 | \pm 2.21 | 20.87 | \pm 3.09 * | 16.62 | \pm 2.28 | 20.45 | \pm 2.68 * |
| Waist circumference, cm | 54.65 | \pm 5.99 | 66.86 | \pm 7.92 * | 55.81 | \pm 6.16 | 67.69 | \pm 5.92 * |
| Systolic BP, mmHg | 104.29 | \pm 10.97 | 120.32 | \pm 7.77 * | 106.05 | \pm 11.12 | 120.61 | \pm 9.31 * |
| Diastolic BP, mmHg | 63.82 | \pm 10.33 | 73.79 | \pm 11.10 * | 65.03 | \pm 10.05 | 74.61 | \pm 8.84 * |
| Fasting glucose, mg/dL | 86.61 | \pm 8.09 | 87.57 | \pm 8.94 | 86.55 | \pm 8.20 | 88.76 | \pm 9.15 * |
| Total Cholesterol, mg/dL | 164.86 | \pm 23.22 | 162.86 | \pm 25.20 | 167.69 | \pm 25.45 | 165.76 | \pm 25.24 |
| Triglycerides, mg/dL | 70.78 | \pm 33.29 | 135.50 | \pm 55.29 * | 74.35 | \pm 34.27 | 150.64 | \pm 60.18 * |
| LDL-cholesterol, mg/dL | 87.66 | \pm 19.45 | 94.36 | \pm 19.13 | 90.75 | \pm 21.10 | 95.29 | \pm 21.12 |
| HDL-cholesterol, mg/dL | 53.08 | \pm 10.76 | 37.43 | \pm 6.15 * | 53.14 | \pm 10.75 | 39.94 | \pm 7.11 * |
| hsCRP, mg/dL | 1.54 | \pm 5.01 | 3.63 | \pm 5.49 | 1.43 | \pm 4.75 | 1.88 | \pm 4.19 |
| Mercury, μ g/dL | 2.45 | \pm 1.57 | 2.75 | \pm 1.39 | 2.52 | \pm 1.62 | 2.44 | \pm 1.37 |
| Lead, μ g/dL | 1.86 | \pm 0.86 | 1.96 | \pm 0.93 | 1.85 | \pm 0.90 | 1.78 | \pm 0.98 |

| | 8 years | | | | 9 years | | | |
|--------------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|-------------|--------------|---------------|
| | abscent(n=743) | | present(n=33) | | abscent(n=164) | | present(n=8) | |
| | Height, cm | 128.44 | \pm 5.83 | 133.81 | \pm 4.87 * | 133.48 | \pm 5.93 | 142.11 | $\pm$ 6.72 * |
| Weight, kg | 28.81 | \pm 5.92 | 41.03 | \pm 6.71 * | 31.99 | \pm 6.90 | 51.94 | \pm 9.43 * |
| BMI, kg/m ² | 17.34 | \pm 2.59 | 22.81 | \pm 2.78 * | 17.83 | \pm 2.92 | 25.59 | \pm 3.06 * |
| Waist circumference, cm | 59.38 | \pm 7.12 | 74.38 | \pm 5.85 * | 60.79 | \pm 7.89 | 81.00 | \pm 7.95 * |
| Systolic BP, mmHg | 109.14 | \pm 11.79 | 122.03 | \pm 11.90 * | 111.49 | \pm 10.61 | 128.25 | \pm 11.83 * |
| Diastolic BP, mmHg | 66.65 | \pm 10.19 | 73.36 | \pm 10.97 * | 67.36 | \pm 8.29 | 85.88 | \pm 10.13 * |
| Fasting glucose, mg/dL | 87.38 | \pm 8.11 | 92.91 | \pm 7.75 * | 85.75 | \pm 8.25 | 90.75 | \pm 6.86 |
| Total Cholesterol, mg/dL | 165.43 | \pm 23.19 | 171.88 | \pm 37.26 | 167.47 | \pm 24.33 | 166.38 | \pm 25.77 |
| Triglycerides, mg/dL | 79.49 | \pm 41.12 | 179.18 | \pm 69.17 * | 84.55 | \pm 42.23 | 146.88 | \pm 39.35 * |
| LDL-cholesterol, mg/dL | 90.15 | \pm 19.90 | 100.88 | \pm 30.24 | 90.75 | \pm 20.67 | 99.00 | \pm 21.62 |
| HDL-cholesterol, mg/dL | 54.28 | \pm 11.14 | 40.15 | \pm 8.59 * | 53.90 | \pm 12.26 | 41.50 | \pm 3.59 * |
| hsCRP, mg/dL | 1.18 | \pm 2.84 | 1.78 | \pm 2.10 | 1.66 | \pm 6.56 | 0.90 | \pm 0.53 |
| Mercury, μ g/dL | 2.63 | \pm 1.44 | 2.78 | \pm 1.47 | 1.90 | \pm 1.16 | 2.73 | \pm 1.01 * |
| Lead, μ g/dL | 2.00 | \pm 1.29 | 1.80 | \pm 0.76 | 2.03 | \pm 0.88 | 1.63 | \pm 0.80 |

* $p < 0.05$ from student t-test

Table 11. Comparison of potential related factors of subjects with or without Metabolic Syndrome

| | Mean \pm SD, N(%) | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|---------------|
| | boys | | | girls | | |
| | abscent(n=2104) | present(n=57) | p-value | abscent(n=1999) | present(n=68) | p-value |
| Birth Weight (kg) | 3.29 \pm 0.47 | 3.30 \pm 0.47 | 0.811 | 3.23 \pm 0.92 | 3.26 \pm 0.44 | 0.784 |
| < 3.0 | 400 (97.6) | 10 (2.4) | 0.836 | 471 (97.5) | 12 (2.5) | 0.497 |
| 3.0 - 3.5 | 1028 (97.4) | 27 (2.6) | | 997 (96.4) | 37 (3.6) | |
| > 3.5 | 483 (97.0) | 15 (3.0) | | 342 (96.3) | 13 (3.7) | |
| Premature | | | | | | |
| no | 1883 (97.2) | 54 (2.8) | 0.516 | 1812 (96.7) | 62 (3.3) | 1.000 |
| yes | 95 (99.0) | 1 (1.0) | | 75 (97.4) | 2 (2.6) | |
| Breast feeding | | | | | | |
| no | 777 (97.1) | 23 (2.9) | 0.931 | 704 (96.2) | 28 (3.8) | 0.355 |
| yes | 1186 (97.3) | 33 (2.7) | | 1186 (97.1) | 36 (2.9) | |
| Adaptation of school | | | | | | |
| good | 739 (98.8) | 9 (1.2) | 0.051 | 810 (97.8) | 18 (2.2) | 0.277 |
| fair | 441 (96.7) | 15 (3.3) | | 349 (97.8) | 8 (2.2) | |
| poor | 18 (100.0) | 0 (0.0) | | 9 (90.0) | 1 (10.0) | |
| Fosterer | | | | | | |
| mother | 861 (98.5) | 13 (1.5) | 0.160 | 846 (97.4) | 23 (2.6) | 0.235 |
| others | 334 (97.1) | 10 (2.9) | | 312 (98.7) | 4 (1.3) | |
| Marriage status | | | | | | |
| married | 1471 (97.4) | 40 (2.6) | 0.924 | 1413 (97.0) | 44 (3.0) | 0.318 |
| others | 481 (97.6) | 12 (2.4) | | 443 (95.9) | 19 (4.1) | |
| Household income (ten thousand won/month) | | | | | | |
| < 100 | 150 (94.9) | 8 (5.1) | 0.150 | 161 (97.6) | 4 (2.4) | 0.669 |
| 100 - 200 | 495 (97.4) | 13 (2.6) | | 502 (96.9) | 16 (3.1) | |
| 200 - 300 | 713 (97.3) | 20 (2.7) | | 645 (96.3) | 25 (3.7) | |
| 300 - 400 | 463 (98.5) | 7 (1.5) | | 436 (96.5) | 16 (3.5) | |
| \geq 500 | 167 (96.5) | 6 (3.5) | | 145 (98.6) | 2 (1.4) | |
| Residential area | | | | | | |
| industrial | 847 (97.9) | 18 (2.1) | 0.237 | 831 (98.3) | 14 (1.7) | 0.002* |
| urban | 607 (96.5) | 22 (3.5) | | 547 (95.6) | 25 (4.4) | |
| rural | 650 (97.5) | 17 (2.5) | | 621 (95.5) | 29 (4.5) | |

* p < 0.05 from student t-test or chi-square test

Table 11. Comparison of potential related factors of subjects with or without Metabolic Syndrome (continued)

| | Mean \pm SD, N(%) | | | | | | |
|------------------|---------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|--------------|--|
| | boys | | | girls | | | |
| | abscent(n=2104) | present(n=57) | p-value | abscent(n=1999) | present(n=68) | p-value | |
| Father | | | | | | | |
| Height | 172.4 \pm 5.00 | 172.2 \pm 5.44 | 0.874 | 172.4 \pm 5.13 | 173.0 \pm 4.54 | 0.444 | |
| Weight | 71.3 \pm 17.28 | 72.2 \pm 9.08 | 0.737 | 70.6 \pm 9.40 | 73.8 \pm 11.04 | 0.010 | |
| BMI | 24.0 \pm 5.52 | 24.3 \pm 2.72 | 0.690 | 23.7 \pm 2.75 | 24.6 \pm 3.26 | 0.012 | |
| normal | 880 (97.7) | 21 (2.3) | 0.483 | 878 (97.2) | 25 (2.8) | 0.201 | |
| overweight | 438 (98.4) | 7 (1.6) | | 390 (97.0) | 12 (3.0) | | |
| obesity | 580 (97.3) | 16 (2.7) | | 513 (95.5) | 24 (4.5) | | |
| Education status | | | | | | | |
| < high school | 99 (98.0) | 2 (2.0) | 0.311 | 110 (96.5) | 4 (3.5) | 0.368 | |
| high school | 881 (96.9) | 28 (3.1) | | 823 (96.8) | 27 (3.2) | | |
| stop college | 256 (97.0) | 8 (3.0) | | 236 (97.1) | 7 (2.9) | | |
| \geq college | 772 (97.6) | 19 (2.4) | | 743 (96.4) | 28 (3.6) | | |
| Mother | | | | | | | |
| Height | 160.2 \pm 4.84 | 160.3 \pm 4.21 | 0.817 | 160.3 \pm 4.78 | 160.7 \pm 4.78 | 0.467 | |
| Weight | 55.5 \pm 7.26 | 59.2 \pm 9.85 | 0.012 | 55.5 \pm 7.32 | 57.8 \pm 8.01 | 0.017 | |
| BMI | 21.6 \pm 2.65 | 23.0 \pm 3.34 | 0.001 | 21.6 \pm 2.63 | 22.4 \pm 2.86 | 0.028 | |
| normal | 1499 (97.7) | 35 (2.3) | 0.199 | 1454 (97.3) | 40 (2.7) | 0.045 | |
| overweight | 197 (98.0) | 4 (2.0) | | 193 (95.1) | 10 (4.9) | | |
| obesity | 195 (95.6) | 9 (4.4) | | 175 (94.6) | 10 (5.4) | | |
| Education status | | | | | | | |
| < high school | 94 (94.0) | 6 (6.0) | 0.059 | 113 (96.6) | 4 (3.4) | 0.425 | |
| high school | 1151 (97.0) | 35 (3.0) | | 1075 (97.1) | 32 (2.9) | | |
| stop college | 221 (97.4) | 6 (2.6) | | 209 (97.2) | 6 (2.8) | | |
| \geq college | 522 (98.5) | 8 (1.5) | | 496 (95.6) | 23 (4.4) | | |
| Smoking Hx. | | | | | | | |
| no | 1930 (97.3) | 53 (2.7) | 0.415 | 1842 (96.8) | 61 (3.2) | 0.146 | |
| yes | 66 (100.0) | 0 (0.0) | | 58 (93.5) | 4 (6.5) | | |
| Second-hand | | | | | | | |
| smoke exposure | | | | | | | |
| no | 1091 (97.4) | 29 (2.6) | 1.000 | 1085 (97.0) | 33 (3.0) | 0.775 | |
| yes | 888 (97.4) | 24 (2.6) | | 795 (96.7) | 27 (3.3) | | |

* p < 0.05 from student t-test or chi-square test

Table 12. Crude and adjusted odds ratios of potential related factors for metabolic syndrome in boys

| Risk factors | category | crude | | Adjusted‡ | |
|------------------|------------------|------------|----------------|--------------|----------------|
| | | odds ratio | 95% CI* | odds ratio | 95% CI |
| BMI | < 85th | 1.0 | | 1.0 | |
| | ≥ 85th and <95th | 32.71 | 13.91 - 76.92 | 21.16 | 8.54 - 52.41 |
| | ≥ 95th | 85.06 | 35.85 - 201.83 | 59.13 | 23.16 - 150.93 |
| Father BMI | | 1.01 | 0.97 - 1.04 | 0.94 | 0.83 - 1.06 |
| Mother BMI | | 1.17 | 1.07 - 1.28 | 1.11 | 0.99 - 1.23 |
| Residential area | industrial | 1.0 | | 1.0 | |
| | urban | 1.71 | 0.91 - 3.21 | 2.24 | 1.01 - 4.97 |
| | rural | 1.23 | 0.63 - 2.41 | 1.49 | 0.62 - 3.59 |

* CI : confidence interval, ‡ Adjusted with other variables in the table

Table 13. Crude and adjusted odds ratios of potential related factors for metabolic syndrome in girls

| Risk factors | category | crude | | Adjusted‡ | |
|------------------|------------------|------------|---------------|--------------|---------------|
| | | odds ratio | 95% CI* | odds ratio | 95% CI |
| BMI | < 85th | 1.0 | | 1.0 | |
| | ≥ 85th and <95th | 23.04 | 11.80 - 44.98 | 20.73 | 10.30 - 41.73 |
| | ≥ 95th | 43.63 | 21.49 - 88.57 | 31.74 | 14.48 - 69.60 |
| Father BMI | | 1.12 | 1.03 - 1.21 | 1.01 | 0.91 - 1.11 |
| Mother BMI | | 1.11 | 1.01 - 1.21 | 1.00 | 0.90 - 1.11 |
| Residential area | industrial | 1.0 | | 1.0 | |
| | urban | 2.71 | 1.40 - 5.27 | 2.41 | 1.11 - 5.25 |
| | rural | 2.77 | 1.45 - 5.29 | 3.34 | 1.59 - 7.02 |

* CI : confidence interval, ‡ Adjusted with other variables in the table

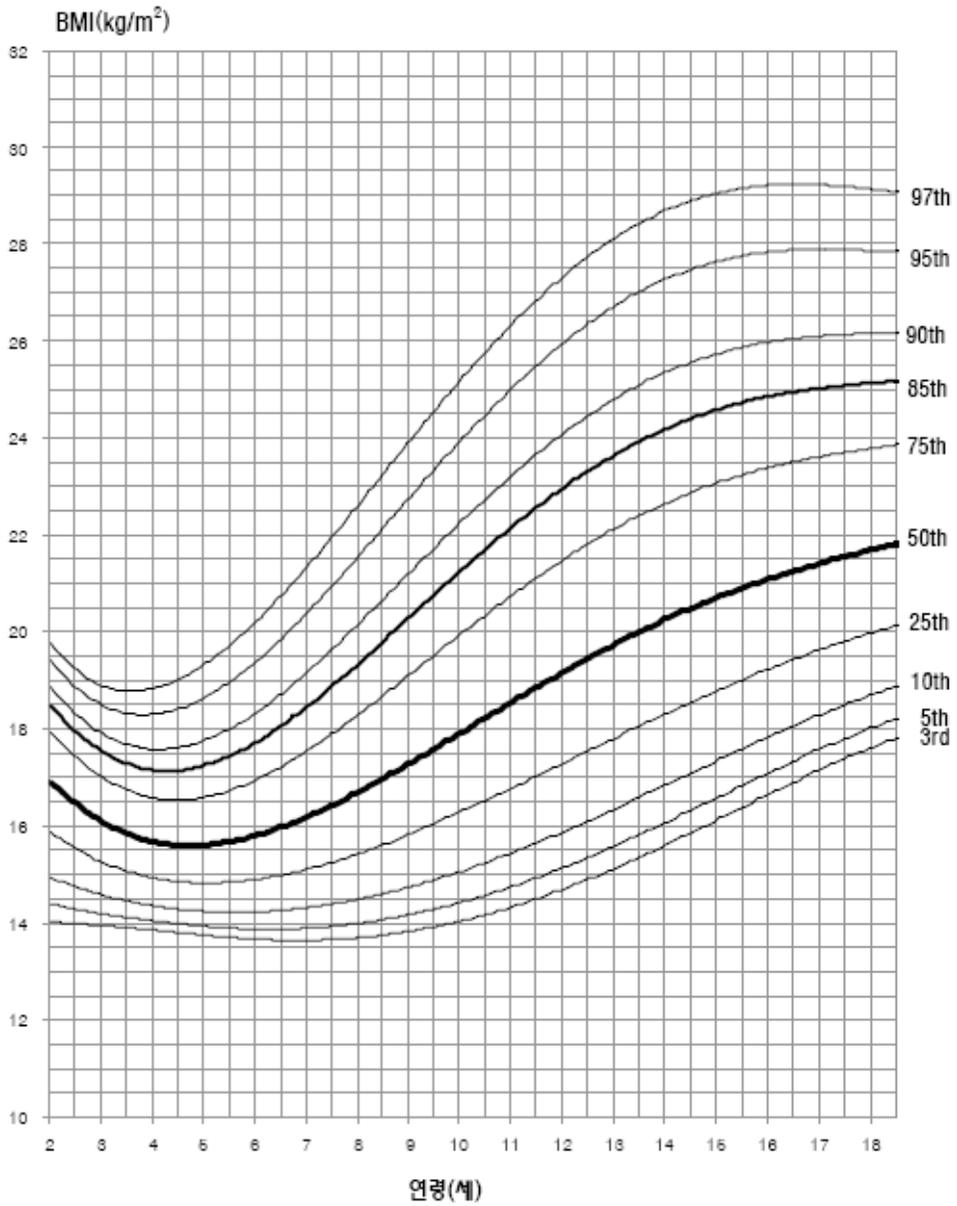


Fig 1. Body Mass Index(BMI) Curve by Age
from Nelson Textbook of Pediatrics

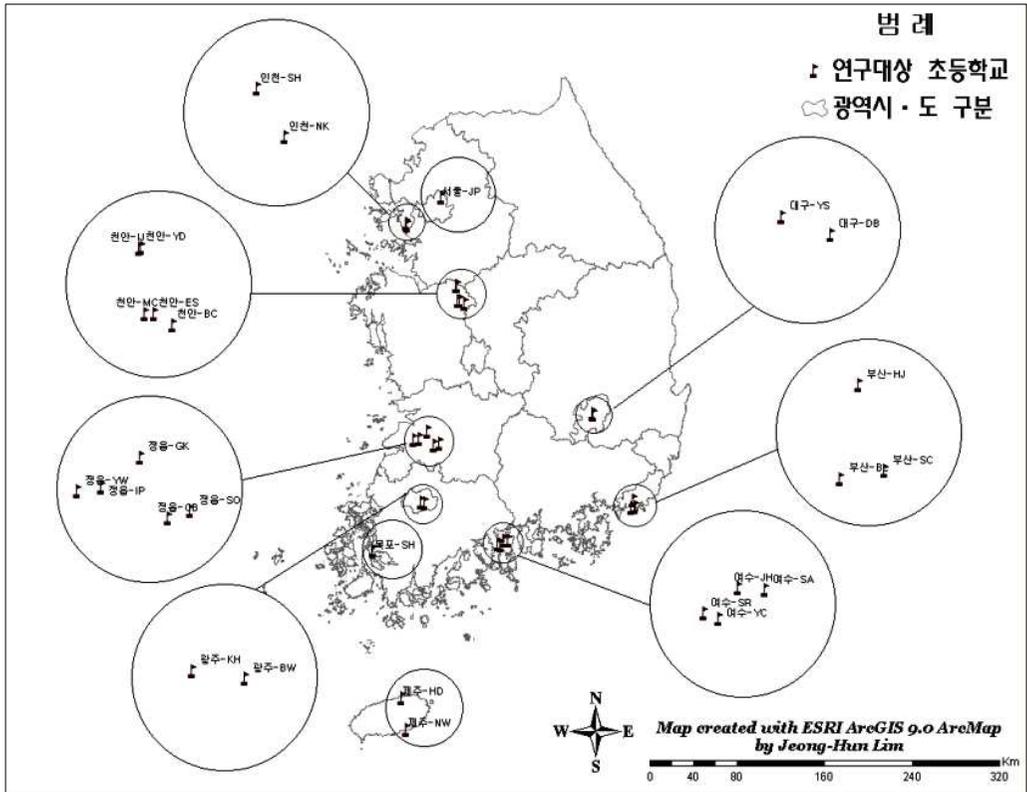


Fig 2 . Distribution of Survey Location in Korea

저작물 이용 허락서

| | | | | | |
|------|---|-----|----------------|-----|----|
| 학 과 | 의 학 과 | 학 번 | 20067165 | 과 정 | 석사 |
| 성 명 | 한글: 최 소 라 한문 : 崔 소 라 | | 영문 : Choi Sora | | |
| 주 소 | 전남 여수시 연등동 723-16번지 | | | | |
| 연락처 | E-MAIL : skyssora@paran.com | | | | |
| 논문제목 | 한글 : 초등학교 저학년 어린이의 대사증후군 유병률과 관련요인 영어 : Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Related Factors in lower elementary school children | | | | |

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의 (0) 반대 ()

2008 년 2 월 일

저작자: 최 소 라 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하