

중학생의 비만을 변화 및 대사증후군 발생 위험요소와의 상관관계

최순호^{1*}, 신승우², 유철인²

¹울산과학대학교 물리치료과, ²울산의대 직업·환경의학교실

Relationships between the Change in Obesity Rate and Risk Factors of Metabolic Syndrome among Middle School Students in Ulsan

Soon-Ho Choi^{1*}, Song-Woo Shin² and Cheol-In Yoo²

¹Dept. of Physical Therapy, Ulsan College

²Dept. of Occupational and Environmental Medicine, Ulsan University Hospital

요 약 본 연구는 최근 울산 지역 중학생의 비만을 변화와 대사증후군 발생 위험 요소들의 상관관계를 파악하여 학교건강증진사업의 기초자료를 제공하기 위하여 수행되었다. 연구를 위하여 2007년부터 2011년까지 ‘인구보건복지협회 울산지회’에서 실시한 울산시 관내 중학교 2학년생에 대한 건강검진에 참여한 58,298명의 자료를 수집 분석하였다. 울산지역 중학교 2학년생의 비만의 변화는 조사 대상 전체와 여학생에 있어서는 2007년부터 2010년까지 줄고 있다가 2011년 다시 증가하였다. 남학생은 2008년에 비만율이 가장 높았고 2010년에 가장 낮았다. 모든 연도에서 남학생에서 여학생보다 과체중과 비만 유병률이 모두 통계적으로 유의하게 높았다. 혈압 항목을 제외한 4개 항목 만으로서의 판정에서 전체 학생의 대사증후군 유병률은 0.58%였으며 저체중군은 0%, 정상군은 0.01%, 과체중군은 0.31%, 비만군에서는 4.53%로 비만도가 증가할수록 대사증후군 유병률은 급격히 증가하였다. 전체 학생 중 대사증후군 진단항목별 유병률은 고중성지방혈증이 36.58%로 가장 높았고 다음이 저HDL 6.47%, 복부비만 3.72%, 고혈당 0.47% 순으로 나타났다. 비만군의 경우 대사증후군 진단항목 모두에 있어 타군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다 ($P<0.05$).

본 연구에서 나타난 2007년부터의 비만의 감소추세를 이어가기 위해서는 학교에서 학생들을 대상으로 보다 다양한 비만예방 프로그램을 개발하여 지속적으로 실시해 나가는 것이 필요하다고 생각된다. 2011년의 비만도 증가에 대한 추가적인 원인 분석이 이루어진다면 보다 체계적인 학교보건정책 수립에 도움이 될 것이다.

Abstract The purpose of this study was to provide fundamental materials for improving school health promotion programs by investigating the relationships between the change in obesity rate and risk factors of metabolic syndrome among middle school students in Ulsan. We analyzed the routine health check-up data in 58,298 2nd-year middle school students in Ulsan, which conducted by the Planned Population Federation of Korea from 2007 to 2011. The overall and girls obesity rates gradually decreased throughout the first four years but increased again in 2011. The boys obesity rates were highest in 2008 and lowest in 2010. Throughout the research years, the incidence rates of over-weight and obesity were statistically significantly higher in boys compared to girls ($P<0.05$). Prevalence rates of the metabolic syndrome, assessed with the modified Cook criteria except high blood pressure, were 0.58%, 0%, 0.01%, 0.31% and 4.53%, respectively in total, low, normal, over-weight, and obese groups. It indicates that the prevalence of metabolic syndrome is increasing and directly related to the obesity rate among adolescents. Hypertriglyceridemia was the most common component (36.58%) of the metabolic syndrome among the middle school students followed by low HDL cholesterol (6.47%), abdominal obesity (3.72%), and high blood sugar (0.47%). Prevalence of the various components of the metabolic syndrome were significantly higher in the obese group compared to other groups. In this study we observed the decrease in obesity rates between 2007 and 2010, and developing obesity prevention programs is essential in order to maintain the trend. Additional study should be necessary to find the cause of increase of obesity rate in 2011 and so to create more effective school health promotion programmes.

Key word : obesity rate, metabolic syndrome, middle school students

본 논문은 2011년도 울산과학대학 학술연구비 보조에 의한 것임.

*Corresponding Author : Soon-Ho Choi

Tel: +82-10-4703-3984 email: shchoi@uc.ac.kr

접수일 12년 08월 29일

수정일 12년 10월 05일

게재확정일 12년 11월 08일

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

비만은 세계적으로 급격히 증가하고 있는 만성 질병으로 심각한 공중보건학적 문제로 인식되고 있다. 특히 소아청소년의 비만은 사회적, 심리적인 문제의 원인이 될 뿐만 아니라 대사 및 심혈관계 이상과 관련이 있고, 성인기 비만 등을 포함한 주요 만성질환의 발생이나 사망과도 유의한 관련성이 있다[1].

미국의 경우 소아청소년 비만율이 1997~1980년 5.5%, 1999~2000년 13.9%, 2003~2004년 17.1%로 지속적으로 증가하고 있으며[2] 이러한 경향은 정도의 차이는 약간 있을 뿐 유럽[3], 아시아[4, 5]등에서도 비슷한 추세이다. 우리나라에서도 박영신 등이 2004년 보고한 바에 의하면 서울지역 초, 중, 고등학생에서 남아의 비만율은 1979년 1.7%에서 2002년 17.9%까지 약 20여 년간 10배 이상 증가하였고, 여아에서도 마찬가지로 1979년 2.4%에서 2002년 10.9%까지 지속적으로 증가하였다[6]. '2007년 한국 소아 청소년 성장도표'[7]를 기준으로 한 비만율은 2005년도에 전국적으로 실시한 소아청소년 계측 자료에 의하면 남자 11.3%, 여자 8.0%로 1997년과 비교하면 비만은 1.7배, 과체중 및 비만은 1.5배 증가하였다. 또한 중학생의 경우 남학생은 18.5%, 여학생은 10.7%로 소아기와 초등학교 연령대보다 비만 유병률의 증가가 빠르게 진행되는 것으로 판단된다[8].

이렇게 2000년대 초반까지는 청소년의 비만율이 전체적으로 증가한다는 보고가 많지만 그 이후의 비만율에 대한 통계는 그리 많지 않다. 최근 청소년 비만율에 대한 보고는 2011년도 '청소년건강행태 온라인 조사 보고서'[9]가 있다. 이에 의하면 2005년도부터 2011년까지 7년간 우리나라 중·고등학생의 비만율의 변화는 2005년도 8.2%에서 2011년도 8.6%로 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 중학교 2학년생만의 비만율 변화를 살펴보면 2005년도에 7.4%였던 비율이 2011년도에는 6.6%로 오히려 완만한 감소세를 나타내는 것으로 나타났다. 이 자료에서 울산지역의 중고생 비만율 변화를 보면 2006년도에 9.6%로 가장 높았고 2008년도 7.6%로 최저수준으로 떨어졌다가 2009년부터 2011년까지는 7.7%, 8.1%, 8.3%로 다시 증가하는 추세를 보였다.

비만은 유전적 원인, 에너지 섭취 및 소비의 불균형, 운동 부족, 호르몬 이상과 대사 이상 등 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 유발된다[10]. 소아 비만은 성인 비만으로 이행될 가능성이 높고 고지혈증, 고혈압, 제2형 당뇨병, 지방간, 관상동맥질환, 담석, 수면 무호흡, 다낭

성 난포 등의 합병증과 열등감, 우울, 부정적인 신체상 같은 심리적 장애 등의 위험요인이 될 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이며[11, 12] 특히, Gunnell 등[13]과 Must 등[14]은 성인기의 체중과 상관없이 소아청소년기의 비만은 성인기의 심혈관 질환의 이환율과 사망률을 증가시킨다고 보고하였다.

고혈압, 당뇨병 등과 같은 생활습관병은 개별적 질병으로 인식하여 치료하여 왔으나 이런 개별적 질병으로 진단되기 이전인 고혈압 전단계, 당뇨병 전단계, 고지혈증 경계치 등도 비만과 연계되어지면 생활습관병의 위험성을 가중시킨다는 사실이 인정되고 있어 최근에는 대사증후군으로 연관 지어 설명되고 있다. 청소년의 대사증후군은 성인이 되었을 때 동맥경화성 질환으로 연결되는 중요한 기여요인이며, 비만은 인슐린 저항성을 높여 동맥경화성 질환으로 이행되는 직접적인 고리 역할을 하므로 비만이 증가하면, 청소년의 대사증후군 유병률과 제2형 당뇨병 유병률도 크게 증가한다[15].

선진국이나 개발도상국의 성인 중 약 1/4 ~ 1/3이 대사증후군을 가지고 있는 것으로 보고되고 있고, 소아나 청소년에 있어서는 비만이 증가하는데 따라 대사증후군이 증가하고 있으며 보통 청소년의 약 10%, 비만 청소년의 약 30 ~ 50%가 대사증후군을 나타내고 있는데[16, 17] 우리나라에서도 비슷한 유병률을 나타내고 있다[18]. 대사증후군은 이미 소아청소년기에서 시작되어 성인기로 이행할 수 있어 대사증후군을 빨리 인지하고 관리하는 것은 중요한 일이다.

청소년 비만율이 급격히 증가한다는 보고가 잇따르자 청소년 비만에 대한 사회적 관심이 증가하였고 이에 대한 대책으로 국가 차원에서의 정책 수립의 필요성이 대두되었다. 정부는 2005년에는 '국민건강증진종합계획'[19]을 개정하였고, 국가청소년위원회의 '4차 청소년 정책기본계획'[20]과 교육인적자원부의 '학생건강증진대책'[21]등을 수립하여 청소년 비만에 적극적으로 대처하기 시작하였다. 각 지방자치단체에서도 보건소와 교육청을 중심으로 청소년의 비만율을 감소시키기 위하여 학교 보건사업에 영양과 운동 영역을 포함시켜 관리하고 있다[19, 21].

울산광역시에서도 비만을 비롯한 청소년 건강 문제에 대한 중요성을 인식하여 매년 자체 예산을 배정하여 '인구보건복지협회 울산지회'를 통한 울산지역 중학교 2학년생에 대한 건강검진을 실시하고 있다. 건강검진의 결과는 해당 학생과 학교에 통보하여 건강 문제점을 가정과 학교 차원에서 관리할 수 있게끔 한다. 하지만 이런 건강검진 자료들이 통계처리를 통하여 정밀하게 분석되지 않아 국가나 보건소 그리고 교육당국의 건강증진 프로그램

의 효과를 분석하고 정책적인 보완점을 찾는 데 기초자료로 활용되기에는 미흡하였다. 지역 차원에서 수행되고 있는 건강검진 자료들이 학교보건 정책에 환류 되기 위해서는 학생들의 건강문제를 파악할 수 있는 보건지표가 생산될 수 있도록 분석에 필요한 항목들이 검사항목에 포함되고 자료의 신뢰도를 담보하는 정도관리가 이루어지는 것이 필요하다.

1.2 연구목적

본 연구는 울산지역 중학교 2학년을 상대로 2007년도부터 2011년에 이르기까지 실시한 검진자료를 바탕으로 울산지역 중학생의 비만율의 변화를 파악하고, 울산지역 중학생의 비만도와 대사증후군 위험요소들과의 관련성을 알아봄으로써 비만으로 인한 아동기의 대사증후군 발병의 인식도를 높여, 궁극적으로 성인이 되었을 때 생활습관병을 예방하는데 기초자료로 활용하기 위하여 이루어졌다. 또한 지역사회에서 이루어지고 있는 건강검진사업들이 지역사회의 건강문제에 대한 현황분석에 필요한 보건지표 생산에 기여할 수 있도록, 보건지표를 산출함에 있어 발생하는 문제점을 살펴보고자 하였다.

이를 위한 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 첫째, 2007년도부터 2011년까지 5년 동안 울산지역 중학교 2학년생의 비만율의 변화를 알아본다.
- 둘째, 비만도에 따른 각 군별, 대사증후군 진단항목별 및 진단항목 개수별 유병율을 알아본다.
- 셋째, 지역 자료를 활용하여 보건지표를 생산할 때 발생할 수 있는 문제점을 연구의 제한점을 통하여 파악해보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 자료수집

2007년부터 2011년간 5년 동안 ‘인구보건복지협회 울산지회’에서 실시한 울산광역시 관내 중학교 2학년생에 대한 건강검진 자료를 분석하였다. 수집된 자료의 주요 내용은 조사대상자의 성, 신장, 체중, 허리둘레, 체질량지수, 혈당(fasting blood sugar, FBS), 총콜레스테롤(total cholesterol, TC), 중성지방(triglyceride, TG), 고밀도지단백질 콜레스테롤(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C), 저밀도지단백질 콜레스테롤(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C), GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase)이다.

2.2 연구방법

2.2.1 신체계측 및 비만도 산출

신장과 체중은 가벼운 옷차림으로 신발을 벗고 측정된 값이고 허리둘레는 마지막 갈비뼈에서 엉덩이뼈 가장 윗부분의 중간부위에서의 측정값이다.

비만도의 산출은 대한소아과학회의 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치[7]에서 제시한 자료를 기준으로 체질량지수가 95 백분위수 이상이거나 성인의 비만 기준인 25kg/m^2 이상인 경우는 백분위수와 무관하게 ‘비만군’으로, 85~95 백분위수인 경우를 ‘과체중군’으로, 5 백분위수 미만인 경우는 ‘저체중군’으로 하고 나머지는 ‘정상군’으로 분류하여 비교하였다. 체질량지수는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 소수점 둘째자리까지 표기하였다.

2.2.2 대사증후군의 정의

청소년의 대사증후군 진단기준은 성인의 기준을 소아에 맞게 조정하여 적용하고 있는데 Cook 등[22], de Ferranti[23], Cruz 등[24], Ford 등[25]과 2007년에 발표된 International Diabetes Federation (IDF)[26] 기준 등 다양하게 발표되어 있다.

이 논문에서는 그 중 cook의 진단기준치[22]를 준용하여 다음과 같이 정하였다. 즉 복부비만은 허리둘레가 90 백분위수 이상, 중성지방 110 이상, HDL 콜레스테롤 40 이하, 혈당은 110 이상으로 정하였고, 혈압은 90 백분위수 이상으로 정의되었지만 여기에서는 측정된 자료가 없어 제외하였다. 참고로 우리나라 14-15세 허리둘레의 90 백분위수는 남자가 89.5cm, 여자는 78.5cm로 나타나 이 기준을 적용하였다.

2.2.3 혈액검사

혈액 채취는 검사 전날부터 12시간 이상 공복상태에서 이루어졌으며, 채취된 검체는 -20°C 에서 보관 후 측정된 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, GOT, GPT 값을 분석하였다.

2.2.4 통계

자료의 통계학적 처리는 SPSS 19.0 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하여 분석하였고, 남학생과 여학생 두 그룹 간의 평균치 비교에는 독립 t 검정(independent t-test)을, 년도별 차이 등 세 그룹 이상의 평균치 비교에는 분산분석(ANOVA test)을 사용하였고 분산분석 결과 차이가 있을 경우 사후검정은 Scheffe 방법을 이용하였다. 그룹간의 비만을 비교 등 빈도의 차이에 대한 검정은

χ^2 test를 사용하였고, 변수별 상관관계분석은 Pearson's correlation coefficient를 이용하였다. 각 통계 결과에서 P 값이 0.05 미만인 경우에 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자들의 구성

건강검진은 ‘인구보건복지협회 울산지회’에서 울산광역시 중학교 2학년생을 대상으로 매년 실시하고 있으며, 연도별로 2007년은 9,865명에서 2011년 13,118명까지 매년 증가하였다. 조사 학교 숫자도 전체 대상학교의 47.5%(2008년)에서 75.4%(2011년)까지로 2008년을 기점으로 매년 증가하였다[표 1].

[표 1] 연구대상자들의 연도별, 성별 분포

[Table 1] Numbers of study subjects and schools by year and gender

	남학생	여학생	계	조사/대상학교수
2007	5248	4617	9,865	32/61
2008	5547	4663	10,210	29/61
2009	6890	5205	12,095	42/61
2010	6992	6018	13,010	43/61
2011	6939	6179	13,118	46/61
Total	31,616	26,682	58,298	192

3.2 연구대상자들의 연도별, 성별 신장, 체중, 체질량지수 변화

신체 측정 결과는 [표 2]에 나타내었다. 남학생의 경우 신장의 평균은 연도별로 2008년이 163.72 cm로 가장 낮았고 2011년이 164.84 cm로 가장 높아 2008년을 기점으로 약간씩 증가하는 경향을 보이고 있었다. 여학생도 2008년에 158.04 cm로 가장 낮았고, 2011년에 158.55 cm로 가장 높아 2008년을 기점으로 약간씩 증가하는 경향을 보이고 있었다.

체중의 경우는 남학생이 2010년도에 56.93 kg으로 가장 낮았고, 2011년도에 57.75 kg으로 가장 높았으나 연도별로 일정한 경향을 보이지는 않았다. 여학생은 2007년도에 52.61 kg으로 가장 높았고, 2010년도에 51.04 kg으로 가장 낮았으나 역시 연도별로 일정한 경향을 보이지는 않았다.

체질량지수는 남학생에서 2008년이 21.35 kg/m²로 가장 높았고, 2010년도에 20.93 kg/m²로 가장 낮았으며, 여학생에서 2007년이 20.92±3.21 kg/m²로 가장 높았고

2010년이 20.32 kg/m²로 가장 낮았으나 남녀모두 연도별로 일정한 경향은 없었다.

[표 2] 연도별 성별, 신장, 체중, 체질량지수

[Table 2] Means of height, weight, and body mass index by year and gender

(Mean ± SD)

연도	성별	신장 [#] (cm)	체중 [#] (kg)	체질량지수 [#] (kg/m ²)
2007	남학생	163.82 ±7.47	57.58 ±12.05	21.34±3.67
	여학생	158.43 ±5.22	52.61 ±9.10	20.92±3.21
2008	남학생	163.72 ±7.43	57.50 ±12.28	21.35±3.77
	여학생	158.04 ±5.26	51.46 ±8.91	20.57±3.16
2009	남학생	164.48 ±7.27	57.26 ±11.77	21.06±3.56
	여학생	158.29 ±5.25	51.61 ±8.59	20.56±3.03
2010	남학생	164.51 ±7.35	56.93 ±12.03	20.93±3.65
	여학생	158.35 ±5.15	51.04 ±8.40	20.32±2.95
2011	남학생	164.84 ±7.38	57.75 ±11.83	21.16±3.59
	여학생	158.55 ±5.26	52.18 ±8.57	20.72±2.97
계	남학생	164.32 ±7.39	57.39 ±11.98	21.15±3.65
	여학생	158.34 ±5.23	51.76 ±8.71	20.61±3.06

#: P>0.05(anova, 연도별 비교)

3.3 연구대상자들의 연도별, 성별, 구별 비만도의 분포

연도별, 성별, 구별 비만도의 분포[표 3, 그림 1]를 살펴보면 남학생의 비만율은 2008년에 17.2%로 가장 높았고, 2010년 14.4%로 가장 낮았으나 연도별로 일정한 경향을 보이지는 않았다. 여학생은 2007년에 10.6%로 가장 높았고 2010년도에는 6.6%까지 감소하다가 2011년도에는 8.4%로 다시 증가하였다. 각 구별로는 일정한 경향을 보이지는 않으나 대체로 도심지역인 중구, 남구, 동구가 높고 도시와 농촌이 혼재된 북구와 울주군이 낮은 경향을 보였다.

남녀 모두에서 체질량지수에 따른 비만군과 과체중군, 정상군, 저체중군의 유병률은 연도별로는 통계적으로 유의한 차이가 없었지만, 모든 연도에서 남녀 간에 비만과 과체중 유병률은 남학생에서 여학생보다 모두 통계적으로 유의하게 높은 경향을 보이고 있었다. (P<0.05).

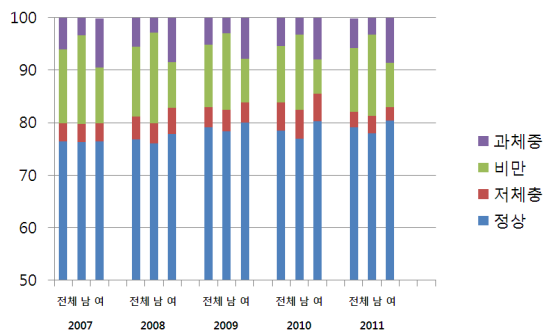
[표 3] 연도별, 구별 비만도 분포(남/ 여)\

[Table 3] Obesity rates of study subjects by year and district

(Unit: Number, %)

연 도	비만도	계 성별	중구		남구		동구		북구		율주군		진체	
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
2007	과체중*	남	26	2.9	78	3.7	34	3.0	11	2.1	26	4.2	175	3.3
		여	53	8.5	204	9.1	99	10.7	44	11.3	35	7.9	435	9.4
	비만*	남	171	19.3	345	16.3	214	19.1	71	13.9	87	14.1	888	16.9
		여	66	10.5	233	10.4	97	10.5	37	9.5	57	12.9	490	10.6
	저체중	남	36	4.1	74	3.5	33	2.9	18	3.5	21	3.4	182	3.5
		여	23	3.7	89	4.0	33	3.6	8	2.1	10	2.3	163	3.5
	정상	남	651	73.6	1615	76.5	842	75.0	412	80.5	483	78.3	4003	76.3
		여	485	77.4	1706	76.4	698	75.3	299	77.1	341	77.0	3529	76.4
	계	남	1511	100	4344	100	2050	100	900	100	1060	100	9865	100
		여	884	100	2112	100	1123	100	512	100	617	100	5248	100
2008	과체중*	남	42	3.1	41	2.9	26	3.6	28	2.5	25	2.7	162	2.9
		여	85	9.3	118	8.2	45	7.7	84	8.7	65	8.6	397	8.5
	비만*	남	249	18.1	228	16.4	129	17.9	192	16.9	155	16.8	953	17.2
		여	80	8.8	107	7.4	55	9.4	101	10.4	65	8.6	408	8.7
	저체중	남	43	3.1	64	4.6	23	3.2	36	3.2	50	5.4	216	3.9
		여	56	6.1	62	4.3	29	4.9	40	4.1	44	5.8	231	5.0
	정상	남	1042	75.7	1059	76.1	540	75.1	882	77.5	692	75.1	4215	76.0
		여	691	75.8	1151	80.0	458	78.0	746	76.8	581	77.0	3627	77.8
	계	남	2288	100	2830	100	1306	100	2109	100	1677	100	10210	100
		여	1376	100	1392	100	719	100	1138	100	922	100	5547	100
2009	과체중*	남	33	3.1	70	3.2	27	3.3	44	3.1	35	2.5	209	3.0
		여	77	8.1	119	7.7	52	8.3	79	6.9	77	8.1	404	7.8
	비만*	남	188	17.4	318	14.5	117	14.4	177	12.6	206	14.7	1006	14.6
		여	78	8.2	112	7.3	64	10.2	94	8.2	89	9.4	437	8.4
	저체중	남	52	4.8	66	3.0	32	4.0	65	4.6	59	4.2	274	4.0
		여	28	3.0	47	3.1	19	3.0	56	4.9	49	5.2	199	3.8
	정상	남	805	74.7	1735	79.3	634	78.3	1123	79.7	1104	78.6	5401	78.4
		여	766	80.7	1258	81.9	490	78.4	920	80.1	731	77.3	4165	80.0
	계	남	2027	100	3725	100	1435	100	2558	100	2350	100	12095	100
		여	1078	100	2189	100	810	100	1409	100	1404	100	6890	100
2010	과체중*	남	43	2.9	2.9	2.9	23	2.3	40	2.9	54	5.2	221	3.2
		여	82	8.5	155	7.2	81	9.1	93	8.2	68	7.9	479	8.0
	비만*	남	223	14.9	283	13.5	174	17.4	197	14.4	127	12.3	1004	14.4
		여	64	6.7	127	5.9	71	8.0	83	7.3	50	5.8	395	6.6
	저체중	남	65	4.3	168	8.0	44	4.4	43	3.2	61	5.9	381	5.4
		여	41	4.3	144	6.7	29	3.2	43	3.8	54	6.3	311	5.2
	정상	남	1170	77.9	75.6	75.6	757	75.9	1085	79.5	790	76.6	5386	77.0
		여	775	80.6	1735	80.3	712	79.7	920	80.8	691	80.1	4833	80.3
	계	남	2463	100	2261	100	1891	100	2504	100	1895	100	13010	100
		여	1501	100	100	100	998	100	1365	100	1032	100	6992	100
2011	과체중*	남	46	3.8	85	3.3	29	2.9	31	2.8	32	3.2	223	3.2
		여	130	8.6	161	8.2	63	9.0	76	7.4	100	10.3	530	8.6
	비만*	남	179	14.7	426	16.3	163	16.3	182	16.4	123	12.2	1073	15.5
		여	157	10.4	148	7.5	77	11.0	73	7.1	64	6.6	519	8.4
	저체중	남	46	3.8	101	3.9	25	2.5	39	3.5	20	2.0	231	3.3
		여	35	2.3	43	2.2	29	4.1	30	2.9	23	2.4	160	2.6
	정상	남	944	77.7	1994	76.5	786	78.4	855	77.2	833	82.6	5412	78.0
		여	1187	78.7	1610	82.1	532	75.9	854	82.7	787	80.8	4970	80.4
	계	남	2724	100	4568	100	1704	100	2140	100	1982	100	13118	100
		여	1215	100	2606	100	1003	100	1107	100	1008	100	6939	100
2012	계	남	1509	100	1962	100	701	100	1033	100	974	100	6179	100

*,P<005(χ^2 test, 해당연도의 남학생과 비교)



[그림 1] 연도별 비만도 분포

[Fig. 1] Obesity rates of study subjects by year

3.4 연도별 성별, 허리둘레 및 공복혈당, 혈중 지질, 간기능 검사 결과

연도별 성별로 허리둘레 및 공복혈당, 혈중지질, 간기능 검사 결과를 알아보았다[표 4].

허리둘레와 공복혈당, GOT, GPT의 경우는 남학생이

여학생보다 통계적으로 유의하게 높았으며, 총콜레스테롤과 중성지방, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤의 경우는 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의하게 높았다. 그러나 연도별로는 남녀모두 일정한 경향은 없었다.

3.5 비만도와 혈당, 혈중 지질 및 간기능 수치 간의 상관관계

비만도와 혈당, 혈중 지질 및 간기능 수치 간의 상관관계는 [표 5]에 나타내었다.

남학생의 경우 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, LDL 콜레스테롤, GOT, GPT가 비만도와 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였고, HDL 콜레스테롤과는 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다. 여학생의 경우 총콜레스테롤, 중성지방, LDL 콜레스테롤, GPT가 체질량지수와 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였고, HDL 콜레스테롤과는 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다. 남녀 모두에 있어 총콜레스테롤보다는 중성지방이, LDL 콜레스테롤보다는 HDL 콜레스테롤이, GOT

[표 4] 연도별 성별, 허리둘레 및 공복혈당, 혈중지질, 간기능 검사 결과

[Table 4] Waist circumference, fasting blood sugar, serum lipids, and liver function indexes of study subjects by year and gender (Mean $\pm$ SD)

연도		허리둘레*	FBS*	TC#	TG#	HDL-C#	LDL-C#	GOT*	GPT*
2007	남학생	69.03 $\pm$ 9.53	85.60 $\pm$ 9.36	144.77 $\pm$ 24.01	99.59 $\pm$ 53.28	58.96 $\pm$ 15.84	65.51 $\pm$ 21.03	28.95 $\pm$ 15.12	29.31 $\pm$ 14.59
	여학생	63.72 $\pm$ 6.79	82.25 $\pm$ 8.45	157.91 $\pm$ 25.01	110.63 $\pm$ 53.48	63.73 $\pm$ 16.77	71.65 $\pm$ 22.50	23.77 $\pm$ 5.29	24.29 $\pm$ 6.88
2008	남학생	70.03 $\pm$ 9.32	85.26 $\pm$ 10.47	152.7 $\pm$ 23.70	96.398 $\pm$ 49.11	56.50 $\pm$ 11.08	76.59 $\pm$ 21.49	27.22 $\pm$ 16.40	20.28 $\pm$ 21.4
	여학생	64.17 $\pm$ 6.63	83.01 $\pm$ 7.839	164.59 $\pm$ 25.02	100.90 $\pm$ 44.93	60.60 $\pm$ 12.21	83.42 $\pm$ 22.1	23.04 $\pm$ 6.23	15.11 $\pm$ 9.31
2009	남학생	69.77 $\pm$ 9.60	82.33 $\pm$ 9.721	152.3 $\pm$ 25.84	101.05 $\pm$ 58.93	57.63 $\pm$ 13.96	74.06 $\pm$ 22.49	26.96 $\pm$ 21.31	18.02 $\pm$ 17.9
	여학생	64.58 $\pm$ 6.52	80.61 $\pm$ 10.61	164.24 $\pm$ 27.16	106.31 $\pm$ 53.35	61.79 $\pm$ 15.55	80.78 $\pm$ 24.8	22.39 $\pm$ 13.3	13.38 $\pm$ 16.7
2010	남학생	69.65 $\pm$ 9.40	82.06 $\pm$ 8.676	156.7 $\pm$ 28.03	108.87 $\pm$ 42.44	52.58 $\pm$ 9.287	82.03 $\pm$ 26.25	19.01 $\pm$ 8.045	13.61 $\pm$ 11.6
	여학생	64.04 $\pm$ 6.20	81.11 $\pm$ 8.667	164.73 $\pm$ 32.22	110.62 $\pm$ 39.49	55.20 $\pm$ 9.865	87.01 $\pm$ 30.3	17.14 $\pm$ 6.63	11.32 $\pm$ 6.50
2011	남학생	68.88 $\pm$ 9.86	89.55 $\pm$ 8.584	160.9 $\pm$ 27.15	102.18 $\pm$ 44.49	55.06 $\pm$ 10.36	85.09 $\pm$ 23.05	21.39 $\pm$ 7.961	15.20 $\pm$ 14.5
	여학생	63.42 $\pm$ 6.69	88.44 $\pm$ 8.168	172.18 $\pm$ 26.85	102.86 $\pm$ 34.27	57.93 $\pm$ 10.12	93.29 $\pm$ 23.4	18.12 $\pm$ 9.98	11.47 $\pm$ 7.79
계	남학생	69.47 $\pm$ 9.56	84.91 $\pm$ 9.761	154.0 $\pm$ 26.51	101.97 $\pm$ 50.01	55.97 $\pm$ 12.37	77.27 $\pm$ 24.03	24.36 $\pm$ 15.06	18.70 $\pm$ 17.0
	여학생	63.97 $\pm$ 6.57	83.24 $\pm$ 9.289	165.15 $\pm$ 27.99	106.28 $\pm$ 45.18	59.54 $\pm$ 13.29	83.96 $\pm$ 26.0	20.57 $\pm$ 9.31	14.66 $\pm$ 11.0

*: $P < 0.05$ (독립 t 검정, 남학생>여학생), #: $P < 0.05$ (독립 t 검정, 여학생>남학생)

[표 5] 비만도와 혈당, 혈중지질, 간기능과의 연도별 상관관계 계수

[Table 5] Pearson's correlation coefficient between the obesity index, fasting blood sugar, serum lipids, and liver function indexes of study subjects by year and gender (Unit : Pearson's correlation coefficient)

연도	성별	FBS	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GOT	GPT
2007	남학생	0.034	0.195**	0.334**	-0.311**	0.287**	0.097**	0.305**
	여학생	0.092	0.103**	0.140**	-0.260**	0.242**	-0.017	0.219**
2008	남학생	0.057	0.198**	0.304**	-0.308**	0.238**	0.084**	0.304**
	여학생	-0.015	0.079**	0.150**	-0.237**	0.159**	-0.014	0.199**
2009	남학생	0.044**	0.192**	0.350**	-0.297**	0.222**	0.075**	0.334**
	여학생	0.005	0.072**	0.131**	-0.227**	0.165**	-0.006	0.098**
2010	남학생	0.069**	0.101**	0.197**	-0.240**	0.129**	0.116**	0.270**
	여학생	0.009	0.052**	0.077**	-0.170**	0.091**	-0.003	0.145**
2011	남학생	0.056**	0.185**	0.317**	-0.302**	0.231**	0.157**	0.347**
	여학생	-0.022	0.085**	0.146**	-0.254**	0.164**	-0.014	0.186**
계	남학생	0.060**	0.162**	0.296**	-0.277**	0.198**	0.095**	0.303**
	여학생	0.016*	0.072**	0.126**	-0.210**	0.141**	0.002	0.151**

*: P<0.05, **: P<0.01

[표 6] 연도별 대사증후군 진단 항목별 유병률

[Table 6] Prevalence of the individual components of metabolic syndrome by year and gender

(Unit : Number, %)

연도	성별 (Number)	진 단 항 목			
		중성지방	HDL-C	혈당	복부비만
2007	남학생(N=5248)	1563(29.78%)	517(9.85%)	47(0.90%)	176(3.35%)
	여학생(N=4617)	1823(39.48%)	248(5.37%)	15(0.32%)	161(3.49%)
2008	남학생(N=5547)	1482(26.72%)	299(5.39%)	42(0.76%)	224(4.04%)
	여학생(N=4663)	1406(30.15%)	147(3.15%)	8(0.17%)	168(3.6%)
2009	남학생(N=6890)	2129(30.9%)	520(7.55%)	38(0.55%)	306(4.44%)
	여학생(N=5205)	1875(36.02%)	277(5.32%)	11(0.21%)	170(3.27%)
2010	남학생(N=6992)	3219(46.04%)	715(10.23%)	24(0.34%)	303(4.33%)
	여학생(N=6018)	2907(48.31%)	353(5.87%)	20(0.33%)	163(2.71%)
2011	남학생(N=6939)	2548(36.72%)	496(7.15%)	49(0.71%)	293(4.22%)
	여학생(N=6179)	2373(38.4%)	199(3.22%)	21(0.34%)	204(3.3%)
Total	남학생(N=31616)	10941(34.61%)	2547(8.06%)	200(0.63%)	1302(4.12%)
	여학생(N=26682)	10384(38.92%)	1224(4.59%)	75(0.28%)	866(3.25%)

보다는 GPT가 비만도와 더 강한 상관관계를 보였다. 그러나 연도별로는 남녀모두 일정한 경향은 없었다.

혈당 순으로 나타났다[표 6]. 모든 항목에 있어서 연도별 유병률의 변화는 일정한 경향을 보이지 않았다.

3.6 청소년 대사증후군 진단기준에 따른 대사증후군 진단항목별 유병률

울산지역 중학교 2학년생의 대사증후군 진단항목별 유병률을 보면 남녀 학생 모두에서 고중성지방이 각각 34.61%와 38.92%를 차지하여 가장 높은 유병률을 보이고 있었으며, 다음이 저 HDL 콜레스테롤, 복부비만, 고

3.7 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목별 유병률

[표 7]은 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목별 유병률을 나타낸다.

남녀 학생 모두 비만군의 경우는 대사증후군 위험인자 중 고중성지방의 유병률이 가장 높았으며, 다음은 복부비

[표 7] 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목별 유병률

[Table 7] Prevalence of the individual components of metabolic syndrome in relation to obesity

(Unit : Number, %)

비만도	Number	성별	진 단 항 목			
			복부비만*	중성지방*	HDL-C*	혈당*
저체중	1284	남학생	0(0%)	347(27.02%)	43(3.35%)	9(0.70%)
	1064	여학생	0(0%)	392(36.84%)	28(2.63%)	1(0.09%)
정 상	24417	남학생	13(0.05%)	7248(29.68%)	1527(6.25%)	117(0.48%)
	21124	여학생	18(0.09%)	7754(36.71%)	765(3.62%)	49(0.23%)
과체중	990	남학생	11(1.11%)	499(50.40%)	119(12.02%)	8(0.81%)
	2245	여학생	63(2.81%)	1055(46.99%)	183(8.15%)	8(0.36%)
비 만	4924	남학생	1278(25.95%)	2846(57.80%)	857(17.40%)	66(1.34%)
	2249	여학생	785(34.90%)	1183(52.60%)	248(11.03%)	17(0.76%)

*:P<0.05(χ^2 test, 비만도에 따른 항목별 빈도 비교)

[표 8] 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목 개수별 유병률

[Table 8] Prevalence of the combinations of the components of metabolic syndrome in relation to obesity

(Unit : Number, %)

비만도	Number	성별	위 험 인 자				
			없음	1개	2개	3개	4개
저체중	1284	남학생	906(70.56%)	357(27.80%)	21(1.64%)	0(0%)	0(0%)
	1064	여학생	658(61.84%)	391(36.75%)	15(1.41%)	0(0%)	0(0%)
정 상	24417	남학생	16346(66.95%)	7241(29.66%)	826(3.38%)	4(0.02%)	0(0%)
	21124	여학생	13046(61.76%)	7570(35.84%)	508(2.40%)	0(0%)	0(0%)
과체중	990	남학생	440(44.44%)	466(47.07%)	81(8.18%)	3(0.30%)	0(0%)
	2245	여학생	1116(49.71%)	956(42.58%)	166(7.39%)	7(0.31%)	0(0%)
비 만	4924	남학생	1474(29.94%)	2095(42.55%)	1122(22.79%)	224(4.55%)	9(0.18%)
	2249	여학생	697(30.99%)	964(42.86%)	496(22.05%)	91(4.05%)	1(0.04%)

*:P<0.05(χ^2 test, 비만도에 따른 항목별 빈도 비교)

만, 저 HDL 콜레스테롤, 고혈당의 순으로 나타났으며, 다른 군에 비하여 모두 통계적으로 유의하게 높은 경향을 보이고 있었다(P<0.05, χ^2 test).

대사증후군 진단항목 종류별 유병률이 가장 높은 항목은 고중성지방으로 비만 청소년이나 일반 청소년에서 같았다. 하지만 비만 청소년에 있어서 그 다음으로 높은 항목이 복부비만으로 나타나 일반 청소년과 다른 순서를 보였다. 복부비만은 저체중군에서는 한 명도 없고 정상체중군에서는 0.07%밖에 되지 않았으나 과체중군에서는 2.29%, 비만군에서는 28.76%로 급격하게 높아졌다. 이를 성별로 구분해서 보면 남학생이 정상체중군에서 0.05%, 과체중군에서 1.11%, 비만군에서는 25.95%였으나 여학생에 있어서는 정상체중군 0.09%, 과체중군 2.81%, 비만군 34.9%로 여학생에 있어서 더 높은 경향을 보였다. 중성지방, HDL 콜레스테롤, 혈당 모두 정상체중군에서 과체중군, 비만군으로 변함에 따라 그 유병률이 일정하게

높아졌으나 복부비만처럼 그 증가의 폭이 크지는 않았다.

3.8 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목 개수별 유병률

[표 8]는 비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목 개수별 유병률을 알아보았다.

대사증후군 진단항목 개수별 유병률은 남녀 학생 모두에서 과체중군과 비만군에서 저체중군이나 정상군에 비하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05, χ^2 test).

4. 고찰

비만의 증가는 사회경제적 발전, 식생활의 서구화, 기술의 발달에 따른 생활의 자동화로 인한 에너지 섭취와

소모의 불균형에 의한 것으로 생각할 수 있다. 최근 30여년간 구미 선진국처럼 국내에서도 소아와 청소년 비만이 증가하고 있어 오늘날 사회적인 문제가 되고 있다. 하지만 2011년도 ‘청소년건강행태 온라인 조사 보고서’[9]에 의하면 2005년도부터 2011년까지 7년간 중, 고등학생의 비만율의 변화는 2005년도 8.2%에서 2011년도 8.6%로 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 울산지역 중학교 2학년생 전체의 비만율은 2007년도 14.0%, 2008년도 13.3%, 2009년도 11.9%, 2010년도 10.8%, 2011년도 12.1%로 ‘청소년건강행태 온라인 조사’ 결과보다 높게 나타났으며 2010년까지는 감소추세를 보이다가 2011년에는 다시 증가한 것으로 나타났다. 2007년부터 2010년까지 비만율의 감소는 상당히 고무적이다. 하지만 2011년도의 상승은 이것이 일시적인 현상인지 아니면 최근 비만에 대한 상대적 관심도가 떨어져 다시 증가세로 돌아선 것인지에 대한 추가적인 분석이 필요할 것이다.

본 연구에서 5년간의 전체적인 비만율이 감소경향을 보이기는 했지만 연도별 비만군과 과체중군, 저체중군, 정상군의 유병률은 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 하지만 성별로 분석했을 때 비만과 과체중군의 유병률은 모든 연도에서 남학생이 여학생보다 모두 통계적으로 유의하게 높은 경향을 보였다.

울산광역시 1997년 광역시로 승격하면서 농촌지역인 울주군을 포함하여 행정구역 개편을 함으로써 도시적 성격이 강한 중구, 남구, 동구와 도시와 농촌이 혼재된 북구와 울주군의 5개 기초자치단체로 구성되었다. 이에 생활환경의 차이로 인한 비만율의 차이가 기초자치구별로 존재하는지를 살펴보았다. 도심지역인 중구, 남구, 동구가 북구나 울주군보다 대체로 비만율이 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Morrison 등[27]이 소아청소년기에 대사증후군으로 진단되었던 사람을 25년간 추적 관찰한 바에 따르면, 19.4%에서 심혈관질환이 발병한 반면에 대사증후군이 없었던 사람에게서는 1.5%에서만 발병되었다고 한다. 이는 소아청소년기에서의 대사증후군 유무가 성인의 심혈관질환을 예측하는데 중요하다는 것을 의미한다.

이런 점을 감안하여 본 연구에서는 조사대상자들의 청소년 대사증후군 진단기준에 따른 ‘대사증후군 진단항목별 유병률’과 ‘비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목별 유병률’ 그리고 ‘비만도에 따른 각 군별 대사증후군 진단항목 개수별 유병률’을 살펴보았다.

울산지역 중학교 2학년생 전체의 5년 평균 대사증후군 진단항목별 유병률을 보면 고중성지방이 36.58%, 저HDL 콜레스테롤 6.47%, 복부비만 3.72%, 고혈당 0.47%

순으로 나타났다. 허경이 국민건강영양조사(1998~2007) 자료를 분석한 결과[28]에 의하면, “10년 평균 국내 소아 청소년의 대사증후군의 각 대사 이상 중 가장 유병률이 높은 인자는 저HDL 콜레스테롤(26%)이며 고혈당(20.5%), 고중성지방(11.3%), 복부비만(11.1%), 혈압(7.4%) 순이었고, 남녀와 연도를 통틀어 가장 유병률이 높은 인자로는 고중성지방 혹은 저HDL 콜레스테롤로 이는 다른 선행연구 결과[29, 30, 31]와도 유사하였다”고 하였다. 허경은 소아청소년 대사증후군 진단기준을 IDF 기준[26]을 적용하여 중성지방은 150 이상, 공복혈당은 100 이상으로 잡아 본 연구의 기준과는 많은 차이를 보여 중성지방 유병률은 본 연구보다 낮게, 혈당과 저HDL 콜레스테롤 유병률은 높게 나온 것으로 보인다. 하지만 본 연구 자료를 IDF 기준으로 판정을 했을 때 고중성지방은 8.79%로 허경의 연구와 비슷하게 나왔지만 고혈당이 3.44%로 현저히 낮게 나온 것에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

과체중과 비만자만의 대사증후군 진단종목 별 유병률을 살펴보면 고중성지방이 53.64%, 복부비만 20.53%, 저HDL 콜레스테롤 13.52%, 고혈당 0.95%로 홍 등[15]이 12세에서 15세 사이의 과체중과 비만청소년을 대상으로 조사한 결과인 39%, 20.8%, 20.8%, 5.8%와 순서는 같았으나 고중성지방은 높게 나왔고, 복부비만은 거의 비슷하였으며, 저HDL과 고혈당 비율은 매우 낮게 나왔다. 박 등[32]이 비만중학생을 대상으로 조사한 결과는 복부비만이 46.2%로 가장 높고, 고중성지방이 23.1%, 저HDL 콜레스테롤은 2.9%였고 고혈당은 없는 것으로 나타나 본 연구 및 다른 선행 연구들과 차이가 있었다.

고중성지방혈증은 비만과 함께 대사증후군의 독립된 예측인자이다. 성인에서 비만과 고중성지방혈증이 함께 있는 경우 동맥경화증이나 당뇨병의 고위험군으로 제시되었다[33]. 본 연구에서 과체중과 비만청소년들에서 나타난 높은 비율의 고중성지방혈증은 이들이 성인이 되었을 때 동맥경화증이나 당뇨병의 위험성이 높다는 의미므로 적절한 대책이 요구된다.

대사증후군 진단항목 개수별 유병률은 남녀 학생 모두에서 과체중군과 비만군에서 저체중군이나 정상군에 비하여 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 남학생에 있어서는 진단항목 한 개 이상 있는 비율이 저체중군과 정상군에서 27.72%, 30.85%였으나 과체중군, 비만군에서는 52.62%, 67.75%로 급격히 높아졌다. 여학생군에서도 저체중군과 정상군에서 36.52%, 37.18%였으나 과체중군, 비만군에서는 48.82%, 68.01%로 높아졌다.

전체 대상자에서 대사증후군 진단항목이 1 개 이상 있는 비율은 저체중군과 정상군에서 33.39%, 35.46%였으

나 과체중군, 비만군에서는 51.90%, 69.73%로 비만도가 증가함에 따라 높아지는 경향을 보였다. 대사증후군 진단 항목이 1 개인 경우 저체중군 31.86%, 정상군 32.52%, 과체중군 43.96%, 비만군 42.65%로 체질량지수에 따라 정비례하지는 않았고 증가하는 비율도 그리 크지 않았다. 하지만 2 개인 경우는 저체중군, 정상군, 과체중군, 비만군으로 변함에 따라 1.53%, 2.93%, 7.64%, 22.56%, 3개 이상인 경우는 저체중군에서는 한 명도 없었고 정상군에서는 0.01%, 과체중군 0.31%, 비만군에서는 4.39%로 급격히 그 비율이 높아졌다. Cook 등[22]은 미국 청소년을 대상으로 비만도별 대사증후군 유병률을 보고하였는데 정상체중군은 0.1%인데 비해 과체중군은 6.8%, 비만군은 28.7%가 대사증후군에 이환되어 있다고 하여 비만도에 따른 급격한 증가율이 본 연구와 비슷하였다. 이는 비만이 대사증후군 발생의 중요한 예측인자임을 나타내 보여준다 하겠다.

Morrison 등[27]의 보고가 있기는 하나 소아 및 청소년의 대사증후군에 대한 장기 관찰은 아직 적다. Goldman 등[34]이 대사증후군이라고 분류된 청소년을 3년간 관찰한 결과 약 반수가 대사증후군의 진단 범주에서 빠졌다고 하므로 소아청소년기는 생리적 변화가 심하여 대사증후군의 진단이 불안정함을 알 수 있다. 그 결과 진단기준의 불안정성과 함께 유병률의 변화도 보고자에 따라 많은 차이가 있다.

de Ferranti 등[23]이 2004년도에 보고한 미국의 청소년(12~19세)들에 대한 통계를 보면 일반 청소년에서는 약 9%, 중등도 비만아에서는 약 38%, 고도 비만아에서는 약 50%의 유병률을 나타내고 있고, Ford 등이 IDF 진단 기준에 따라 조사한 유병률은 4.5%(12~17세)[35]로 보고되고 있다. 우리나라 청소년에 있어서의 대사증후군 유병률은 일반 청소년에서는 약 6 ~ 9%, 비만아에 있어서는 30 ~ 40%를 보이고 있다[36]. Cho 등[37]이 IDF 진단 기준에 따라 진단한 유병률은 2%(10~19세), Seo 등[38]이 Cook 진단기준으로 진단한 유병률은 5.3%으로 다른 조사 결과보다 낮게 나타났다.

본 연구에서 전체 대상자 중 대사증후군 유병률은 0.58%로 나타나 혈압 항목이 빠져 4개 항목 중 3개 항목 이상의 비율이라는 점을 감안하더라도 매우 낮게 나타났다. 참고로 높은 혈압의 유병률은 허경[28]에 의하면 7.4%였고 이영희[39]가 군포시 저소득층 청소년의 건강검진 자료를 분석한 보고에 의하면 8.21%였다. 하지만 비만군에서의 대사증후군 유병률은 4.53%로 5개 항목을 모두 측정할 박[32]등이 조사한 2.9%보다는 높게 나타났다. 본 연구와 박 등의 연구에서 비만군에에서의 대사증후군 유병률이 낮게 나타난 것은 저HDL 콜레스테롤과

고혈당의 유병률이 타 조사 결과보다 현저히 낮음에 기인한다. 박 등의 조사는 그 대상자가 1개 중학교 1학년생 중 비만아 104명에 대한 자료로 대상자 수가 적어 대사증후군 진단항목별 유병률을 단순 비교하는 데는 무리가 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 울산광역시 중학교 2학년생 중 예산에 맞추어 희망 학교별로 대상을 추출하였으므로 구별, 성별 인구통계에 따른 무작위 통계적 추출법이 아니라는 점이다. 그러므로 결과가 울산광역시 전체 또는 각 구별, 성별 청소년을 대표하기에는 제한이 있다. 둘째, 본 논문에서 사용한 자료는 코호트 자료가 아니라 그 해 중학교 2학년생에 대한 단면적 조사결과를 분석한 통계이므로 그 해의 비만도가 그 전 해나 그 다음 해에 어떻게 변화하였는지를 알기가 어렵다. 셋째, 본 연구에서는 학교 현장에서 이루어진 비만 예방 프로그램의 구체적인 내용이 포함되지 않아 어떤 프로그램이 효과적이었는지 명확하지 않다는 점이다. 울산광역시 각 구 보건소에서는 중학생을 대상으로 줄넘기 프로그램을 의무적으로 보급하다가 2010년부터 중지되었다. 이런 프로그램의 수행과 중단이 비만도 변화에 미친 영향에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것이다. 넷째, 대사증후군 판정항목 중 혈압에 대한 조사가 이루어지지 않아 실질적인 대사증후군 유병률을 알 수 없었다. 울산지역 청소년의 대사증후군 위험을 평가하기 위해서는 소아 혈압 측정의 기술적인 어려움을 감안하더라도 향후 조사 시에는 혈압 측정이 반드시 이루어져야 할 것이다.

최근 우리나라 청소년의 비만율이 보험세 내지는 감소 추세를 보이고 있는 것이 청소년 비만에 대한 사회적 관심의 증가와 이에 대한 대책의 수행에 따른 결과인지에 대해서는 보다 정확하고 전국적인 최근 자료의 분석이 뒤따라야 할 것으로 보인다. 본 연구에서 나타난 울산지역 중학교 2학년생의 2007년도부터 4년간 비만율의 감소와 2011년도 다시 증가로 돌아선 원인을 분석하기 위해서는 최소한 중학교 학생 전체에 대한 자료가 필요하다. 성장에 따른 비만율 변화를 추이를 함께 보아야만 올바른 분석이 가능하기 때문이다. 그러므로 향후 ‘인구보건복지협회 울산지회’의 건강검진사업은 그 대상자를 중학생 전수에 대한 조사로 확대되어야 할 필요가 있다.

지역에서 생산된 보건 자료를 통해 지역의 보건지표가 생산되고, 그 보건지표를 토대로 지역현황 분석을 하고 문제점을 파악하여 대책을 수립하기 위해서는 보건사업을 계획하는 단계에서부터 보건지표 생산이 포함되어 이루어져야 할 것이다. 본 연구를 통하여, ‘인구보건복지협회 울산지회’에서 이루어지고 있는 검진사업은 혈압 항목이 보장되어야 하고 그 대상도 중학교 2학년 학생이

아닌 전교생으로 검진이 확대되어 수행되어져야만 비만율이나 대사증후군 유병률과 같은 유용한 보건지표들이 지역별, 학교별로 생산되어져 현장에서 환원될 수 있음을 알게 되었다. 이러한 작업을 통하여 학교 건강증진사업이 평가되고 보완되어질 때 학생들의 건강증진이 가시적 성과를 보여줄 수 있을 것이다.

이러한 여러 문제점에도 불구하고 ‘인구보건복지협회 울산지회’의 자료를 통해 얻어진 2007년부터의 비만율의 감소는 고무적인 결과이다. 이런 비만율의 감소 추세를 이어가기 위해서는 학교에서 학생들을 대상으로 보다 다양한 비만 예방 프로그램을 개발하여 지속적으로 실시해 나가는 것이 필요하다. 2011년의 비만도 증가에 대한 추가적인 원인 분석이 이루어진다면 보다 체계적인 학교보건정책 수립에 도움이 될 것이다.

5. 결론

본 연구는 2007년부터 2011년에 걸친 5년 동안 ‘인구보건복지협회 울산지회’에서 실시한 울산광역시 관내 중학교 2학년생에 대한 건강검진 자료를 분석하여 울산지역 중학생 비만율의 변화를 파악하고 비만도와 대사증후군 진단항목간의 상관관계를 알아보기 위하여 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 2007년부터 2011년 5년 동안의 비만율은 조사 대상 전체와 여학생에 있어서는 2007년부터 2010년까지 감소하다가 2011년 다시 증가하였다. 남학생은 2008년에 비만율이 가장 높았고 2010년에 가장 낮았다.
2. 모든 연도에서 남학생이 여학생보다 과체중과 비만 유병률이 모두 통계적으로 유의하게 높았다. ($P<0.05$).
3. 허리둘레와 공복혈당, GOT, GPT는 남학생이 여학생보다 통계적으로 유의하게 높았으며, 총콜레스테롤과 중성지방, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤의 경우는 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의하게 높았다. ($P<0.05$).
4. 혈압 항목을 제외한 4개 항목만으로서의 판정에서 전체 학생의 대사증후군 유병률은 0.58%였으며 저체중군은 0%, 정상군은 0.01%, 과체중군은 0.31%, 비만군에서는 4.53%로 비만도가 증가할수록 대사증후군 유병률은 급격히 증가하였다.
5. 전체 학생 중 대사증후군 진단항목별 유병률은 고중성지방혈증이 36.58%로 가장 높았고 다음이 저HDL 콜레스테롤 6.47%, 복부비만 3.72%, 고혈당

0.47% 순으로 나타났다.

6. 비만군의 경우 대사증후군 진단항목 모두에 있어 타군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다. ($P<0.05$).
7. 지역 보건사업을 기획할 때에는 유용한 지역 보건지표를 생산할 수 있도록 계획되어져야 효용 가치가 높은 자료를 얻을 수 있어 보건정책 수립에 환류될 수 있을 것이다.

References

- [1] Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, Varille V, Guy-Grand B, Sidi D, et al., "Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study", *Lancet*, 358;1400-1404, 2001.
- [2] Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tobak CJ, Flegal KM., "Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004", *JAMA* 295:1549-1555, 2006.
- [3] Fussenegger D, Pietrobello A, Widhalm K., "Childhood obesity: political developments in Europe and related perspectives for future action on prevention", *Obes Rev* 9:76-82, 2008.
- [4] Matsushita Y, Yoshiike N, Yoshita K, Takimoto H., "Trends in childhood obesity in Japan over the last 25 years from the national nutrition survey", *Obes Res* 12:205-14, 2004.
- [5] Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. "Trend of obesity and underweight in older children and adolescents in the United states, Brazil, China, and Russia", *Am J Clin Nutr* 75:971-7, 2002.
- [6] Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH., "Trend of obesity in School Age Children in Seoul Over the Past 23 Years", *Korean J Pediatr* 47:3:564-8, 2004.
- [7] Korea National Institute of Health. "2007 Korean National Growth Charts", 2008.
- [8] Oh KW, Jang MJ, Lee NY, Moon JS, Lee CG, Yoo MH, Kim YT., "Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescents in 1997 and 2005", *Korean J Pediatr* 51:9:950-955, September, 2008.
- [9] Korea Centers For Disease Control & Prevention, "The 7th Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey", 2011.
- [10] Sothorn MS. "Obesity Prevention in Children: Physical Activity and Nutrition". *Nutrition* 20:704-8, 2004.
- [11] Knerr I. "Obesity and the metabolic syndrome in

- children and adolescents". *MMW Fortschr Med* 146:41-3, 2004.
- [12] Bray GA. "Medical consequences of obesity". *J Clin Endocrinol Metab* 89:2583-9, 2004.
- [13] Gunnell Dj, Frankel SJ, Nanchahal K, Peters TJ, Davey Smith G. "Childhood obesity and adult cardiovascular mortality : a 57-year follow-up study based on the Boyd Orr cohort", *Am J Clin Nutr* 67:1111-8, 1998.
- [14] Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. "Long-term morbidity and mortality of overweight adolescent : a follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935", *N Eng J Med* 327:1350-5, 1992.
- [15] Hong YM, Song YY, Kim HS, Park HS, Min JH, Jung JW, Park NS, Noh CI., "Metabolic syndrome in the overweight and obese adolescents and the impact of obesity on the cardiovascular system", *Korean J Pediatr* 52:10:1109-1118, October, 2009.
- [16] Kelishadi R. "Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries", *Epidemiol Rev* 29:62-76, 2007.
- [17] "Prevalence of metabolic syndrome among 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index in United States, 2003-2006". *National Health Statistic Reports*, No13, May, 2009.
- [18] Park MJ. "Epidemiology of the metabolic syndrome among Korean children and adolescents", *Korean J Pediatr* 51:564-8, 2008.
- [19] Ministry of Health and Welfare, "Health Plan 2010".
- [20] Government Youth Commission, "The 4th Basic Plan of Youth Policy", 2007.
- [21] Ministry of Education & Human Resources Development, "The Strategy for Student Health Promotion", 2007.
- [22] Cook S, Weitsman M, Auinger P, Nguyen M, Diets WH., "Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents : finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey". *Arch Pedias Adoles Med* 157:8:821-7, 2003.
- [23] de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Newfeld EJ, Newburger JW, Rifai N. "Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey". *Circulation* 110:2494-7, 2004.
- [24] Cruz ML, Weigenberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. "The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity". *J Clin Endocrinol Metab* 89:108-13, 2004.
- [25] Ford ES, Ajani UA, Mokdad AH. "The metabolic syndrome and concentrations of C-reactive protein among US youth". *Diabetic Care* 28:878-81, 2005.
- [26] Zimmet P, Alberti KG. "The IDF definition: Why we need a global consensus". *Diabetes Voice* 51:11-4, 2006.
- [27] Morrison JA, Friedman LA, Gray-McGuire C. "Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: the Princeton Lipid Research Clinic Follow-up Study". *Pediatrics* 120:340-5, 2007.
- [28] Huh K., "Metabolic Syndrome in Korean Children and Adolescents.; from the Korean NHANES 1998~2007 data", Inje University Master's thesis, Inje University, 2009.
- [29] Seo MJ, Seong JW, Son KJ, Ko BJ, Han JH, Kim SM. "Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents: Korea National Health and Nutrition Survey 2001". *J Korean Acad Fam Med* 27:798-806, 2006.
- [30] Sung EJ. "Metabolic syndrome phenotype in Korean children & adolescents: prevalence and change in characteristics over the period 1998~2001(dissertation)", Seoul: Univ. of Seoul, 2006.
- [31] Cho YG, Song HJ, Kang JH. "Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents according to the International Diabetes Federation Definition in children and adolescents." *Korean J Fam Med* 30:261-8, 2009.
- [32] Park JS, Park ES,.. "Prevalence of Metabolic Syndrome and Nutrient Intakes of Obese Middle School Students in Korea - Focused on Namwon city, Jeonbuk-", *Korean J of Human Ecology* 17:1:159-70, 2008.
- [33] Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Almeras N, et al. "Hypertriglyceridemic waist: A maker of the atherogenic metabolic triad (Hyperinsulinemia; Hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men". *Circulation* 102:179-84, 2000.
- [34] Goldman E, Daniels SR,, Dolan LM. "Instability in diagnosis of metabolic syndrome in adolescents". *Circulation* 2316-22, 2007.
- [35] Ford, E. S. "Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S". *American Diabetes Association INC* 28:11:2745-49, 2005.
- [36] Chang JH, Kim DH, Kim HS, Choi IK, Cheong MY, Kim DK. "Prevalence of Metabolic Syndrome in Obese Children". *Korean J Pediatr* 47:1149-1156, 2004.
- [37] Cho YG, Song HJ, Kang JH. "Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents

according to the International Diabetes Federation Definition in Children and Adolescents". Korean J Fam Med 30:261-8, 2009.

- [38] Seo SJ, Lee HY, Lee SW. "The prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents: Comparisons of the criteria of Cook et al., Curz and Goran, and Ferranti et al". Yonsei Med 49:563-72, 2008.
- [39] Kyung Hee Yi., "Prevalence of obesity, hypertension, and hyperlipidemia in Gunpo children of low economic status", Korean J Pediatr 51:12:1313-4, 2008.

유 철 인(Cheol-In Yoo)

[정회원]



- 1989년 2월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학석사)
- 1993년 8월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 울산의대 직업·환경의학교실 교수
- 2005년 3월 ~ 현재 : 울산지역 암등록본부 본부장

<관심분야>

산업보건, 직업성암, 산업역학

최 순 호(Soon-Ho Choi)

[정회원]



- 1991년 2월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학석사)
- 1999년 2월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학박사)
- 1998년 2월 ~ 2009년 8월 : 울산광역시 보건소장
- 2010년 3월 ~ 현재 : 울산과학기술 물리치료과 부교수

<관심분야>

건강증진, 건강형평성, 지역사회의학

신 송 우(Song-Woo Shin)

[정회원]



- 1996년 8월 : 계명대학교 대학원 생물학과 (이학석사)
- 2000년 2월 : 계명대학교 대학원 생물학화 (이학박사)
- 2008년 8월 ~ 현재 : 아름다운 올들병원 척추건강연구소장
- 2011년 3월 ~ 현재 : 울산의대 직업환경의학교실 겸임교수

<관심분야>

산업보건, 근골격계질환, 대사증후군