대한예방한의학회지 제15권 제1호(2011년 4월)
Kor. J. Oriental Preventive Medical Society 2011 ; 15(1) : 89-98

청소년 대사증후군과 관련요인 : 1998~2008년도 국민건강영양조사

김재희 · 이경란 · 정종운*
경기대학교 대체의학대학원

Metabolic Syndrome and Associated Factors in Korean Adolescents : 1998~2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey

Jae-Hee Kim, Gyeong-Ran Lee & Chung-Un Chong*
Graduate School of Alternative Medicine, Kyonggi University

Abstract

Objectives : The aim of this study was to investigate the prevalence of metabolic syndrome and the association between lifestyle factors and the risk of metabolic syndrome in Korean adolescents.

Methods : The metabolic syndrome was defined with ≥3 metabolic abnormalities using the age-modified criteria of the Adult Treatment panel III specified by National Cholesterol Education Program in adolescents aged 12 to 18 years who have participated in the Kroean National Health and Nutrition Examination Survey in 1998(n=936) and 2008(n=620). Physical activity and dietary intakes were assessed.

Results : The overall prevalence of metabolic syndrome in Korean adolescents declined over 10 years ($P<0.01$). Adolescents engaging regular exercise significantly increased over 10 years ($P<0.001$). Physically activity was associated with a lower risk of metabolic syndrome ($P<0.001$). Dietary intake patterns were not associated with a risk of metabolic syndrome.

Conclusions : The prevalence of metabolic syndrome among Korean adolescents declined over 10 years which may be in part due to the increased regular physical activity. The risk of metabolic syndrome is lower in individuals who are physically active.

Key words : Korean adolescents, Metabolic syndrome, Prevalence, Lifestyle factor

· 접수 : 2011년 3월 24일 · 수정접수 : 2011년 4월 23일 · 채택 : 2011년 4월 26일
* 교신저자 : 정종운. 서울 서대문구 충정로 3가 3-84번지, 경기대학교 대체의학대학원
전화 : 010-3237-5755, 팩스 : 02-390-5078, 전자우편 : ssm541@hanmail.net

I. 서 론

고혈당, 이상 지혈증, 복부비만, 고혈압 등의 심혈관질환 위험인자와 대사이상이 군집되어 발생하는 질환인 대사증후군은 소아청소년에서도 발견되는데 성인기까지 지속되어 당뇨와 심혈관질환 등의 성인병으로 이환될 수 있다.[1, 2] 소아청소년 대사증후군 진단기준은 통일되어 있지 않아, 다양한 진단기준이 적용되고 있다.[3] 국내 소아청소년 대사증후군의 유병률은 진단기준, 조사연도 또는 조사대상자의 특성이 달라 차이가 있을 수 있는데, 약 2~14%인 것으로 보고되었다.[4-7] 국내 소아청소년 대사증후군 추이는 1998년에서 2001년 사이에는 증가 추세를 보이다가 2005년에는 감소하는 추세를 보였다.[6, 7] 또한 1998년과 2008년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 최근 10년 간 추이를 분석한 결과 소아청소년 대사증후군 유병률이 감소한 것으로 보고되었는데,[8] 이는 증가하는 양상을 보이고 있는 미국 청소년 대사증후군 유병률 변화와 대조적이어서 흥미롭다.[9-11] 따라서 국내 소아청소년 대사증후군 감소 요인을 밝혀 대사증후군 예방과 치료에 활용할 필요가 있다.

소아청소년의 대사증후군에 관한 선행연구들은 유병률과 대사증후군 구성요소에 관한 연구들이 대부분으로 대사증후군 위험 요인에 관한 연구들은 국내외적으로 미흡하다. 대사증후군 위험요인인 활동량에 관한 선행연구들을 살펴보면, 활동량이 적은 소아청소년에서 대사증후군 위험이 높았다는 반면,[12-14] 규칙적인 운동이 청소년 대사증후군과 유의한 연관성이 없다는 상반된 보고를 하였다.[6]

식습관과 소아청소년 대사증후군과의 관련성에 관한 선행연구결과들 또한 상반되어, 일일 에너지섭취량 및 탄수화물, 지방과 단백질 섭취량 또는 섭취비율은 소아청소년 대사증후군 위험과 유의한 연관성을 보이지 않았던 반면,[6, 13-15] 탄수화물 섭취가 대사증후군의 위험을 높였다는 보고도 있다.[12] 또한 서구식 식단과 한국전통 식단으로 먹는 집단 간에 대사증후군 위험도의 차이는 유의하지 않았으나, 복부비만과 고중성지방의 위험이 서구식 식단으로 먹는 청소년에서 높았다고 보고되었다.[4]

이와 같이 횡단적인 연구들에서 활동량 부족과 건강에 바람직하지 않는 식습관이 소아청소년의 대사증후군 위험 증가와 관련된 상반된 보고가 있어, 최근 나타난 국내 소아청소년 대사증후군 유병률 감소 요인을 파악하기 위하여 소아청소년 생활습관 변화를 조사할 필요가 있다.

본 연구는 1998년과 2008년도에 시행된 국민건강영양조사 자료를 분석하여 지난 10년 간 생활습관관련 요인의 변화를 조사하여 청소년 대사증후군의 유병률 감소 요인을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 제1기 1998년과 제4기 2차년도 2008년 국민건강영양조사의 건강검진, 건강행태조사와 영양조사 자료를 활용하였다. 조사대상자 선정방법, 조사방법과 측정방법은 국민건강영양조사 진행보고서와 통계보고서에 보고되었다.[16, 17] 대사증후군 진단에 필요한 건강검진은 만 10세 이상에서 실시되었으나 생활습관을 포함하는 건강행태조사는 만 12세 이상에서만 시행되어, 연구대상자로 만 12~18세의 청소년으로 선정하였다. 공복시간이 6시간 미만이고 대사증후군 진단에 사용된 건강검진 변수와 신체활동과 영양 설문조사 결과에 결측값이 있는 대상자를 제외한 1998년 936명과 2008년 620명의 자료를 분석하였다.

2. 청소년 대사증후군의 정의

청소년 대사증후군은 미국 National Cholesterol Education Program(NCEP)에서 제시한 성인기준을 변형한 기준으로 진단하였다.[18] 허리둘레와 고혈압 진단을 위한 신장 표준치의 백분위수 기준으로 2007년 한국 소아청소년 표준 성장도표를 참조하였다.[19] 다음의 5가지 항목 중 3가지 이상의 기준에 해당되면 대사증후군으로 정의하였다.

1) 수축기 또는 이완기 혈압 ≥ 성별, 연령별, 신장별 표준치의 90 백분위수 (18세 : ≥ 130/85 mmHg)[20]
2) 공복 혈당 ≥ 100 mg/dl
3) 중성지방 ≥ 110 mg/dl
4) HDL 콜레스테롤 ≤ 40 mg/dl
5) 허리둘레 ≥ 성별, 연령별 표준치의 90 백분위수

3. 분석변수

본 연구는 제1기와 제4기 2차년도 국민건강영양조사의 건강검진자료 중 허리둘레, 수축기와 이완기 혈압, 공복 혈당, 혈중 중성지방과 HDL 콜레스테롤 측정치를 분석하여 대사증후군을 진단하였고, 성, 연령, 체중과 신장을 분석에 포함하였다. 수축기와 이완기 혈압 분석 시 제1기 조사 자료에서는 1회와 2회 측정값의 평균을, 제4기에는 2회와 3회 측정값의 평균을 최종혈압으로 사용하였다.

본 연구에서는 생활습관요인으로 운동과 식습관을 분석하였다. 1998년 자료 분석 시 땀에 젖고 숨이 가쁠 정도 운동을 주 3회, 20분 이상 한다고 응답한 경우를, 2008년 자료 분석 시에는 중등도 또는 격렬한 운동을 주 3회, 20분 이상한다고 응답한 경우를 규칙적인 운동을 하는 것으로 재분류하였다.[7]

영양조사 자료 중 일일 에너지섭취량과 탄수화물과 지방의 섭취량을 분석에 포함하였다. 일일 섭취에너지의 체중 당 섭취량을 계산하였고, 일일 에너지섭취량 중 탄수화물과 지방으로부터 섭취하는 비율을 산출하여 각각 저 · 중 · 고 섭취군으로 분류하였다. 탄수화물 섭취비율이 60%보다 높을 경우를 고, 40~60%를 중 그리고 40% 미만인 경우를 저탄수화물군으로 분류하였고, 지방은 섭취비율이 40%보다 높을 경우를 고, 30~40%를 중 그리고 30% 미만인 경우를 저지방군으로 분류하였다.[13]

4. 자료분석

연구대상자 특성은 평균과 표준편차의 값으로 제시하였다. 조사연도 간 연구대상자 특성의 차이가 통계적으로 유의한지는 성별로 독립 t-test를 시행하여 검증하였다. 대사증후군 유병률, 규칙적인 운동의 실천 비율 및 탄수화물과 지방 섭취 비율에서 저 · 중 · 고에 해당하는 청소년 비율의 조사연도 간 차이가 통계적으로 유의한지는 chi-square test를 이용하여 검증하였다. 또한 체중 당 에너지섭취량의 연도 간 차이가 유의한지는 독립 t-test로 검증하였다. 대사증후군관련 요인을 조사하기 위하여 1998년과 2008년 자료를 병합하여 대사증후군여부를 종속변수로, 성, 연령, 체질량지수, 운동여부, 식이변수 각각을 독립변수로 하여 logistic regression 분석을 시행하였고, 보정되지 않은 상태의 비차비(unadjusted odds ratio)와 95% 신뢰구간을 제시하였다. 또한 성, 연령과 체질량지수를 logistic regression 모형에 함께 독립변수로 포함시켜 분석하여 이 세 변수의 보정된 상태의 비차비(adjusted odds ratio)와 95% 신뢰구간을 제시하였다. 운동과 식이변수들은 각각 성, 연령과 체질량지수로 보정한 후 대사증후군 위험 비차비를 제시하였다. 자료는 SPSS version 13.0(SPSS Inc, Chicago, IL)을 이용하여 분석하였고, 통계적 유의수준은 $P<0.05$로 설정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구대상자의 특성

1998년과 2008년 성별 연구 대상자의 특성은 Table 1과 같다. 연도 간 차이를 성별로 독립 t-검증을 이용하여 검증한 결과, 1998년에 비하여 2008년 남자의 경우 체질량지수와 허리둘레가 유의하게 증가한 반면(P<0.05), 연령, 수축기와 이완기혈압과 공복혈당은 감소하였다(모두 P<0.05). 중성지방과 HDL 콜레스테롤의 연도 간 차이는 유의하지 않았다. 여자의 경우 체질량지수, 허리둘레, 중성지방과 HDL 콜레스테롤은 연도 간 차이가 없었고, 연령, 공복혈당과 수축기와 이완기혈압은 1998년보다 2008년 유의하게 감소하였다(모두 P<0.001).

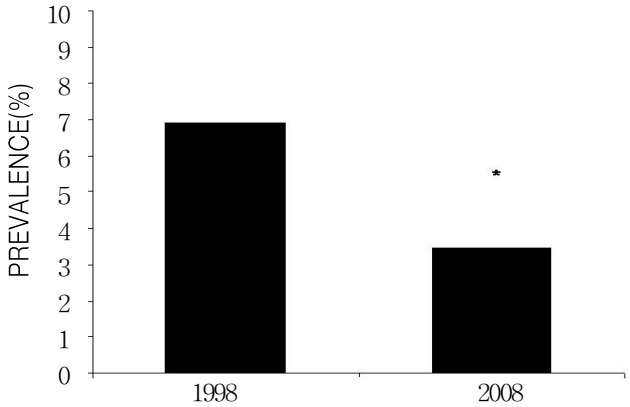
2. 청소년 대사증후군 유병률과 생활습관요인의 변화

Figure 1에서와 같이, 남녀전체 청소년 대사증후군 유병률은 1998년 6.9%에서 2008년 3.5%

Table 1. Anthropometric and metabolic characteristics of the subjects by sex and year

	Boys			Girls		
	1998	2008	*P* value	1998	2008	*P* value
N	472	328		464	292	
Age(y)	15.0±2.0	14.5±2.0	<0.001	15.1±2.0	14.5±1.9	<0.001
Body mass index(kg/m^2)	20.3±3.2	21.2±3.9	0.001	20.5±2.9	20.5±3.4	0.956
Waist circumference(cm)	71.3±8.8	72.8±10.9	0.045	68.1±7.2	68.2±8.0	0.820
Systolic BP(mm Hg)	117.9±11.3	107.6±11.2	<0.001	112.4±9.7	100.9±9.1	<0.001
Diastolic BP(mm Hg)	68.7±11.2	66.9±9.6	0.015	66.9±9.9	63.8±8.2	<0.001
Triglyceride(mg/dL)	82.7±40.5	89.8±66.6	0.085	91.0±39.9	88.7±42.2	0.445
HDL cholesterol(mg/dL)	51.2±11.1	51.1±9.8	0.897	53.1±11.6	53.7±10.7	0.507
Fasting glucose(mg/dL)	94.0±13.1	90.2±6.2	<0.001	91.5±12.2	89.0±6.3	<0.001

Mean ±SD. BP, blood pressure; HDL, high-density lipoprotein.
P value: 1998 vs 2008 in each sex group using independent t- test.



* P<0.01 : 1998 vs 2008 using chi-square test.

Figure 1. Change in prevalence of the metabolic syndrome in adolescents

로 유의하게 감소하였다(P<0.01). 지난 10년 간 청소년 운동과 식습관의 변화는 Table 2에 제시하였다. 규칙적인 운동을 하는 비율은 1998년에 비하여 2008년 유의하게 증가하였다(P<0.001). 일일 에너지섭취량 중 탄수화물과 지방으로부터 섭취하는 비율에 따라 각각 저 · 중 · 고 섭취군으로 분류한 결과, 두 연도에서 모두 대다수의 청소년이 고탄수화물섭취군과 저지방섭취군에 속했다. 이러한 일일 에너지섭취량 구성비율의 양상에는 지난 10년 간 유의한 변화가 없었다. 체중 당 에너지섭취량은 유의하게 감소하였다(P<0.001).

3. 청소년 대사증후군관련 요인

대사증후군 위험인자를 조사하기 위하여 1998년과 2008년 자료를 병합하여 logistic regression 분석을 시행하고, 보정하지 않은 상태와 보정한 상태의 비차비를 Table 3과 4에 제시하였다. Table 3의 보정되지 않은 상태의 비차비를 살펴보면, 성과 연령과 대사증후군 위험 간에 유의한 관련성이 없었으나, 연령을 성과 체질량지수에 대하여 보정한 후의 비차비는 유의하여 대사증후군 위험이 연령이 증가할수록 낮아졌다. 체질량지수를 성과 연령에 보정한 비차비와 보정하지 않은 비차비 모두 유의하여, 체질량지수가 높을수록 대사증후군 위험이 증가하였다(P<0.001).

규칙적인 운동여부에 대한 대사증후군 비차비는 보정하지 않은 상태와 성, 연령과 체질량지수에 대하여 보정한 상태 모두에서 유의하여, 중등도 이상 운동의 규칙적인 실천이 대사증후군 위험을 낮추었다(P<0.01). 일일 에너지섭취량 중 탄수화물과 지방 구성 비율에 따른 비차비는 보정되지 않은 상태와 보정된 상태 모두에서 유의하지 않았다. 체중 당 에너지섭취량에 대한 비차비는 보정하지 않은 상태에서는 유의하였으나(P<0.01), 성, 연령과 체질량지수에 보정한 후에는 유의하지 않았다.

IV. 고 찰

본 연구에서 1998년과 2008년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 12~18세 청소년 대사증후군 유병률의 변화 추이와 관련요인을 분

Table 2. Changes in physical activity and dietary measures

	1998	2008	*P* value
N	936	620	
Regular exercise			<0.001
Yes(%)	19.4	36.5	
No(%)	80.6	63.5	
Carbohydrate(% of energy)			0.109
Low(<40%)	1.0	1.5	
Moderate(40~60%)	23.0	27.1	
High(>60%)	76.1	71.5	
Fat(% of energy)			
Low(<30%)	87.7	86.9	0.861
Moderate(30~40%)	10.4	10.8	
High(>40%)	1.9	2.3	
Energy intake/weight(Kcal/kg)	40.4±18.0	35.8±15.1	<0.001*

P value : 1998 vs 2008 using chi-square test.

* P value : 1998 vs 2008 using independent t- test.

Table 3. Odds ratios(OR) for metabolic syndrome according to demographic factors

	Unadjusted OR (95% CI)	*P* value	Adjusted OR* (95% CI)	*P* value
Sex	0.85(0.55~1.32)	0.471	0.99(0.63~1.57)	0.976
Age	0.97(0.87~1.08)	0.576	0.85(0.75~0.95)	0.006
Body mass index	1.30(1.23~1.37)	<0.001	1.32(1.25~1.40)	<0.001

CI, confidence interval.
* Model includes sex, age and body mass index.

Table 4. Odds ratios(OR) for metabolic syndrome according to lifestyle factors

	Unadjusted OR (95% CI)	*P* value	Adjusted OR* (95% CI)	*P* value
Regular exercise				
Yes	0.39(0.21~0.74)	0.004	0.25(0.12~0.51)	<0.001
No	1		1	
Carbohydrate(% of energy)				
Low(<40%)	0.49(0.11~2.26)	0.358	0.36(0.07~1.76)	0.207
Moderate(40~60%)	0.66(0.30~1.48)	0.315	0.60(0.26~1.38)	0.230
High(>60%)	1		1	
Fat(% of energy)				
Low(<30%)	0.73(0.33~1.62)	0.441	0.65(0.29~1.48)	0.308
Moderate(30~40%)	1.28(0.29~5.65)	0.745	1.94(0.42~8.84)	0.394
High(>40%)	1		1	
Energy intake/weight(Kcal/kg)	0.97(0.96~0.99)	0.001	1.00(0.98~1.01)	0.821

CI, confidence interval.
*Adjusted for sex, age and body mass index.

석한 결과, 지난 10년 동안 대사증후군 유병률은 감소하였다. 또한 규칙적으로 중강도 이상의 운동을 하는 청소년의 비율이 증가하였고 에너지섭취량은 감소하였다. 청소년 대사증후군 위험은 연령, 체질량지수와 규칙적인 운동과 관련이 있었고, 에너지섭취량를 제외한 식이변수와는 연관성이 없었다.

본 연구가 보고한 1998~2008년 유병률 감소 추이는 본 연구와 같은 조사연도의 국민건강영양조사 자료를 같은 대사증후군 진단기준으로 분석한 선행연구의 결과와 일치하였다.[8] 소아청소년 대사증후군에 관한 공통된 진단기준이 없어,[3] 사용된 진단기준과 기준치에 따라 동일한 자료를 분석할지라도 유병률이 다를 수 있다. 또한 대사증후군 유병률은 연구대상자의 연령을 포함한 특징과 조사연도에 따라서도 다를 수 있다. 따라서 유병률을 비교할 때 이러한 점들을 고려할 필요가 있다. 국민건강영양조사는 제1기 조사가 1998년에 처음 시행된 이후 지금까지 제2기(2001년), 제3기(2005년), 제4기(2007~2009년)의 조사가 실시되었다. 제1~3기 국민건강영양조사는 단기조사로 진행된 반면에 제4기부터는 3년 연중조사체계로 개편되었다.[16] 국민건강영양조사 자료를 이용하여 소아청소년 대사증후군 유병률 추이를 조사한 선행연구들을 살펴보면, 대사증후군 유병률은 1998년에서 2001년 사이에는 증가 추세였다고 보고되었다.[21, 22] 2005년에는 소아청소년 대사

증후군이 감소하는 추세를 보였다는 반면,[6, 7] 2001년과 비교하여 유의한 변화가 없었다는 보고도 있다.[5] 또한 1998년부터 제4기 1차 2007년까지 소아청소년 대사증후군 유병률 변화를 조사한 결과, 유병률은 각 연도마다 소폭의 증감이 있었으나 유의하지는 않았다는 연구보고도 있다.[23] 본 연구와 같은 조사시기인 제4기의 1차 자료를 이용한 위의 연구결과를 고려해볼 때, 비슷한 시기의 조사라도 조사연도에 따라 소아청소년 대사증후군 유병률이 다를 수 있을 가능성을 배제할 수 없다. 또한 유병률 추이 분석 시 비교연도와 대사증후군 진단기준에 따라서도 추이 결과가 달라질 수 있다.

본 연구에서는 청소년 대사증후군의 변화추이가 영양소 섭취패턴과 활동량 변화와 관련이 있는지를 밝히고자 하였다. 본 연구결과에서 규칙적으로 중등도 이상의 운동을 주 3회 20분 이상 하는 청소년 비율은 1998년과 비교하여 2008년에 증가하였다. Park 등[7]은 소아청소년 대사증후군 유병률이 2001년과 2005년 사이 감소하였고 같은 기간에 규칙적으로 운동을 하는 청소년 비율이 증가하였다고 보고하면서, 규칙적인 운동의 증가가 소아청소년 대사증후군 유병률 감소에 긍정적인 효과를 가져 온 것으로 추정하였다. 또한 본 연구에서 운동여부를 독립변수로 logistic regression 분석 결과 대사증후군 위험에 대한 보정되지 않은 상태의 비차비와 성, 연령과 체질량지수로 보정한 후의 비차비 모두가 유의하게 나타나, 운동이 대사증후군 위험을 낮추는 요인 중 하나인 것으로 밝혀졌다. 따라서 규칙적인 운동의 증가가 청소년 대사증후군 유병률의 감소요인 중 하나인 것으로 사료된다.

신체활동과 소아청소년 대사증후군과의 관련성에 관한 선행연구들은 대부분은 횡단 연구 형태로 이루어졌고, 활동량과 대사증후군과의 연관성에 관하여 상반된 결과들을 보고하였다. 이는 연구자마다 사용한 활동량의 정의 또는 측정방법이 상이한데서 오는 것으로 사료된다. 해외 선행연구에서 활동량 부족을 나타내는 컴퓨터 사용시간과 TV 시청시간이 많을수록 청소년 대사증후군의 위험이 높았고, 활동량이 적은 소아청소년에서 대사증후군 위험이 높은 것으로 밝혀졌다.[12-14] 국내의 경우 규칙적인 운동이 청소년 대사증후군과 유의한 관련성이 없었던 반면, 소아 활동량과 청소년의 컴퓨터 사용시간과 TV 시청시간은 대사증후군과 그 진단항목들과 연관성이 있었다고 상반되게 보고되었다.[6, 15, 24, 25] 신체활동은 인슐린 민감성을 증가시키고 혈압을 감소시키므로,[26, 27] 운동은 대사증후군 진단기준 구성항목인 고혈압과 고혈당과 관련이 있을 수 있다. 또한 소아청소년 대사증후군 유병률의 감소는 고혈압과 고혈당의 감소의 결과인 것으로 최근 보고된 바가 있다.[8] 따라서 본 연구결과에서 운동을 하는 청소년 비율이 증가하였는데 이로 인하여 고혈압과 고혈당 비율이 감소하고 이는 대사증후군 유병률 감소를 가져왔을 가능성이 있다.

본 연구결과에서 지난 10년 간 청소년 일일 에너지 섭취량은 감소하였으나 에너지섭취량 중 탄수화물과 지방으로부터 섭취하는 비율의 패턴에는 유의한 변화가 없었다. 또한 한국 청소년은 고탄수화물과 저지방 형태의 식이섭취를 하는 것으로 조사되었다. 식이변수와 대사증후군 위험과의 관련성을 조사한 결과, 에너지섭취량에 대한 대사증후군 위험의 비차비가 유의하였고 에너지섭취량이 낮을수록 대사증후군 위험이 낮아지는 것으로 나타났다. 그러나 성, 연령과 체질량지수로 보정한 후에는 이러한 유의성이 없어졌다. 탄수화물과 지방으로부터 섭취하는 에너지비율의 패턴은 대사증후군 위험과 관련이 없었다.

식습관과 소아청소년 대사증후군과의 관련성에 관한 선행연구들은 모두 횡단 연구들이었다. 일일 에너지섭취량 및 탄수화물, 지방과 단백질 섭취량이 소아청소년 대사증후군의 위험과

유의한 연관성이 없었다고 보고된 반면,[6, 14, 15] 탄수화물 섭취가 대사증후군의 위험을 높인다고 보고되었다.[12] 또한 본 연구결과와 마찬가지로 일일 에너지섭취량 중 탄수화물, 지방 및 단백질로부터의 섭취비율은 청소년 대사증후군의 위험과 유의한 관련성이 없고, 대사증후군이 없는 소아와 대사증후군 소아집단 간에 일일 에너지섭취량 구성요소 비율의 유의한 차이가 없었다고 보고되었다.[13, 15]

에너지 섭취량과 3대 열량소 섭취패턴 이외의 식습관 관련요인과 소아청소년 대사증후군과의 연관성에 관한 선행연구들을 살펴보면, 건강한 식습관, 높은 빈도의 유제품, 과일과 야채섭취가 대사증후군의 위험을 낮추는 것으로 보고되었다.[12, 14] 또한 과식 여부와 냉동・인스턴트 식품, 흰 빵, 과자와 사탕류의 섭취는 소아 대사증후군의 위험을 높이는 것으로 보고되었다.[12, 28] 따라서 추후 연구에서는 식습관 구성항목을 좀 더 세분화하고 다양화하여 청소년 대사증후군과의 관련성을 조사할 필요가 있다.

본 연구는 지난 10년 간 청소년 대사증후군 유병률 추이와 위험요인으로 생활습관을 두 횡단적인 자료를 이용하여 분석하였다. 따라서 대사증후군과 생활습관 요인들과의 인과관계를 추정하기에는 한계가 있으므로, 추후 연구에서는 대사증후군 위험요인에 대한 장기간의 종적인 연구가 필요할 것이다. 또한 본 연구에서 생활습관요인으로 운동과 식이패턴만 포함시켰으나, 추후 연구에서는 좀 더 다양한 요인들이 포함되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 지난 10년 간 한국 청소년 대사증후군 유병률 추이와 관련요인을 파악하고자 시행되었다. 1998년과 2008년 국민건강영양조사에 참여한 만 12~18세 청소년 자료를 분석한 결과, 청소년 대사증후군 유병률은 지난 10년 간 유의하게 감소하였다. 생활습관관련 요인의 변화로 규칙적으로 중등도 이상의 운동을 하는 청소년 비율이 1998년과 비교하여 2008년 유의하게 증가하였다. 또한 규칙적인 운동은 대사증후군 위험을 낮추는 것으로 나타났다. 따라서 규칙적인 운동의 증가가 대사증후군 유병률 감소의 원인 중 하나인 것으로 사료된다. 일일 에너지섭취량 중 탄수화물과 지방으로부터 섭취하는 비율은 조사연도 간 유의한 차이가 없었다. 체중 당 에너지섭취량은 유의하게 감소하였고, 에너지섭취량은 대사증후군 위험과 관련이 있었다. 따라서 청소년 대사증후군의 유병률 감소의 요인으로 규칙적인 운동의 증가와 열량섭취 감소를 포함한 생활습관 변화가 관련이 있는 것으로 사료된다.

본 연구는 종단연구가 아니라는 한계점을 내포하고 있으나 최근 10년 간 나타난 청소년 대사증후군 유병률의 감소 추세와 관련된 생활습관 요인 중 하나가 규칙적인 운동이라는 것을 처음으로 규명한데 그 의의가 있다. 그러나 생활습관 관련 변수로 3대 열량소의 섭취패턴과 규칙적인 운동 여부만 포함시켜 변수의 조작이 지나치게 단순화되어 결과해석에 있어서 제한적일 수 있다고 사료된다. 따라서 추후 연구에서는 다양한 식습관 요인들과 운동의 강도나 종류 등에 따라 세분화된 운동습관을 포함한 좀 더 포괄적인 생활습관과 청소년 대사증후군과의 관련성을 밝히는 종단 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

1. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005 ; 365(9468) : 1415-1428.
2. Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood

predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr*. 2008 ; 152(2) : 201-206.

3. Brambilla P, Lissau I, Flodmark CE, Moreno LA, Widhalm K, Wabitsch M, Pietrobelli A.. Metabolic risk-factor clustering estimation in children : to draw a line across pediatric metabolic syndrome. *Int J Obes (Lond)* 2007 ; 31(4) : 591-600.
4. Kim JA, Kim SM, Lee JS, Oh HJ, Han JH, Song Y, Joung H, Park HS. Dietary patterns and the metabolic syndrome in Korean adolescents : 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Diabetes Care*. 2007 ; 30(7) : 1904-1905.
5. 이정운, 이경희. 한국 소아와 청소년의 대사증후군 유병률과 경향성 : 2001, 2005년 국민건강영양조사 자료분석. *대한임상건강증진학회지*. 2009 ; 9(1) : 25-32.
6. 윤영숙. 한국인 소아청소년 대사증후군의 유병률 추세 및 관련 요인 분석 : 국민건강영양조사자료를 바탕으로. 울산대학교 박사학위논문. 2009
7. Park MJ, Boston BA, Oh M, Jee SH. Prevalence and trends of metabolic syndrome among Korean adolescents : from the Korean NHANES survey, 1998-2005. *J Pediatr*. 2009 ; 155(4) : 529-534.
8. 이기화, 정종운. 한국 소아청소년 대사증후군의 유병률과 10년간 추이 : 1998-2008년도 국민건강영양조사. *대한피부미용학회지*. 2010 ; 8(4) : 407-415.
9. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents : findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003 ; 157 : 821-827.
10. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among u.s. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care*. 2004 ; 27(10) : 2438-2443.
11. Johnson WD, Kroon JJ, Greenway FL, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PT. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents : National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES), 2001-2006. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009 ; 163(4) : 371-377.
12. Kelishadi R, Gouya MM, Adeli K, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, Mahmoud-Arabi MS, Delavari A, Riazi MM, Barekati H, Motaghian M, Shariatinejad K, Heshmat R ; CASPIAN Study Group. Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths : CASPIAN Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008 ; 18(7) : 461-470.
13. Mark AE, Janssen I. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. *J Public Health(Oxf)*. 2008 ; 30(2) : 153-160.
14. Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2008 ; 108(2) : 276-286.
15. 홍혜련. 아동의 생활습관 요인이 대사증후군과 혈중 싸이토카인에 미치는 영향 성균관대학교 박사학위논문. 2010.
16. 보건복지부. 국민건강영양조사 진행보고서 1-제4기 1차년도. http://www.knhanes.cdc.go.kr. 2007.
17. 보건복지부. 2008 국민건강통계-국민건강영양조사 제4기 2차년도. http://www.knhanes.cdc.go.kr. 2008.

18. Ford ES, Li C. Defining the metabolic syndrome in children and adolescents : will the real definition please stand up? *J Pediatr*. 2008 ; 152(2) : 160-164.
19. 질병관리본부. 2007년 소아 청소년 표준 성장 도표. http://www.cdc.go.kr. 2007.
20. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report of on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004 ; 114 : 555-576.
21. Kim HM, Park J, Kim HS, Kim DH. Prevalence of the metabolic syndrome in Korean adolescents aged 12-19 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 1998 and 2001. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007 ; 75(1) : 111-114.
22. 성은주. 한국 소아청소년의 대사증후군 : 유병률과 3년간 추이. 서울대학교 박사학위 논문. 2006.
23. 허경. 국민건강영양조사(1998-2007) 자료를 이용한 한국소아청소년의 대사증후군 유병률에 관한 연구. 인제대학교 석사학위논문. 2010.
24. 손현진, 김미경, 김현자, 김호, 최보율. 소아에서 신체활동과 대사이상 군집의 관계. *예방의학회지*. 2008 ; 41(6) : 427-433.
25. Kang HT, Lee HR, Shim JY, Shin YH, Park BJ, Lee YJ. Association between screen time and metabolic syndrome in children and adolescents in Korea : The 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010 ; 89(1) : 72-78.
26. Irwin ML, Mayer-Davis EJ, Addy CL, Pate RR, Durstine JL, Stolarczyk LM, Ainsworth BE. Moderate-intensity physical activity and fasting insulin levels in women : the Cross-Cultural Activity Participation Study. *Diabetes Care* 2000 ; 23(4) : 449-54.
27. Moreau KL, Degarmo R, Langley J, McMahon C, Howley ET, Bassett DR Jr, Thompson DL. Increasing daily walking lowers blood pressure in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc* 2001 ; 33 (11) : 1825-31.
28. 공경애. 초등학교 저학년에서 대사증후군의 위험요인. 이화여자대학교 박사학위논문. 2009.