

청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인

방소연

대전과학기술대학교 간호학과

Prevalence and Related Factors of Metabolic Syndrome in Korean Adolescent

So Youn, Bang

Department of Nursing, Daejeon Institute of Science and Technology

요약 연구목적: 본 연구는 한국 청소년의 대사증후군 유병률 및 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인하기 위한 서술적 조사연구이다. 연구방법: 2015년도 국민건강영양조사 원시자료 중 건강설문조사와 건강검진에서 결측치가 없는 만 12~18세의 청소년 404명을 대상으로 하였다. 청소년의 대사증후군 진단기준으로 National Cholesterol Education Program의 Adult Treatment Panel III에서 제시한 기준을 청소년에게 맞게 변형한 Ford의 방법을 이용하고, SPSS WINDOW 23.0 Program을 활용하여 complex sampling method로 기술통계, t-test, χ^2 -test, logistic regression으로 분석하였다. 연구결과: 한국 청소년의 대사증후군 유병률은 6.5%(소년 6.5%, 소녀 6.4%)이고, 대사증후군 구성요소 중 유병률이 가장 높은 것은 혈압 상승(28.8%)이며 다음은 중성지방 상승(21.3%), 복부둘레 과다(14.1%), 고밀도지단백 콜레스테롤 저하(11.5%), 혈당 상승(7.8%)의 순이었다. 소년과 소녀 모두에서 대사증후군과 관련이 있는 유일한 요인은 체질량지수이고, 체질량지수가 증가할수록 대사증후군에 이환될 가능성은 1.6~2.3배 증가하였다(Adjusted OR=1.552~2.313, p=0.001)이었다. 결론: 연구결과를 바탕으로, 한국 청소년의 대사증후군을 예방 및 관리하기 위하여 체질량지수를 정상 범위로 유지하기 위한 중재 프로그램이 개발 및 제공되어야 할 것이다.

Abstract Purpose: This study was conducted to identify the prevalence and related factors of metabolic syndrome in Korean adolescents. Method: Based on data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey of 2015, 404 adolescents aged 12-18 years were enrolled. We used the adolescent Ford method as the diagnostic criteria for adolescent metabolic syndrome. The data were analyzed using descriptive statistics, t-test, χ^2 -test, and logistic regression with SPSS WINDOW 23.0 program. Results: The prevalence of metabolic syndrome in Korean adolescents was 6.5% (6.5% for boys and 6.4% for girls). Among metabolic syndrome components, the prevalence of elevated blood pressure (28.8%) was the highest, followed by elevated triglycerides (21.3%), increased waist circumference (14.1%), decreased high density lipoprotein-cholesterol (11.5%), and elevated fasting blood sugar (7.8%). The only factor associated with metabolic syndrome in both boys and girls was the Body Mass Index (BMI), and the likelihood of a metabolic syndrome increased by 1.6 to 2.3 times (Adjusted OR=1.552 to 2.313, p=0.001) as the BMI increased. Conclusion: Based on the results of this study, an intervention program should be developed and provided to maintain the BMI in the normal range for the prevention and management of metabolic syndrome in Korean adolescents.

Keywords : Adolescent, Body mass index, Metabolic syndrome, Prevalence, Related factors

1. 서론

1988년 Reaven이 고혈당, 고혈압, 이상지혈증, 복부 비만 등의 심혈관질환 위험인자가 군집하여 발생하는 경우를 Syndrome X로 처음 명명한 이후[1], National

1.1 연구의 필요성

Corresponding Author : So Youn, Bang(Daejeon Institute of Science and Technology)

Tel: +82-42-580-6272 email: sybang0421@dst.ac.kr

Received December 26, 2017

Revised (1st January 4, 2018, 2nd January 8, 2018)

Accepted March 9, 2018

Published March 31, 2018

Cholesterol Education Program(NCEP)-Adult Treatment Panel(ATP) III[2]에서 혈당 상승, 혈압 상승, 중성지방 상승, 고밀도지단백 콜레스테롤 저하, 복부비만 중 3가지 이상인 경우를 대사증후군으로 정의하며, 대사증후군은 현대인의 주요 건강문제로 관심을 받고 있다. 서구화된 식습관, 스마트폰 사용 및 좌식생활 증가 등 생활양식의 변화로 인해 섭취 열량은 증가하고 신체활동이 감소하며 대사증후군 대상자가 증가하고 있기 때문이다.

대사증후군 유병률은 국가 및 진단기준에 따라 다소 차이가 있지만, 성인의 경우 국내는 22.1~31.6%[3,4], 국외는 25.0~36.5%이고[5,6], 청소년의 경우 국내는 3.9~7.1%[7,8], 국외는 4.0~4.5%[9,10]로 나타났다. 또한 선행연구에 의하면, 대사증후군에 있는 사람은 대사증후군이 없는 사람과 비교하여 제2형 당뇨병에 이환될 가능성이 6.9배, 심혈관질환에 이환될 가능성이 2.3~2.9배, 관상동맥질환에 이환될 가능성이 1.5~2.5배[11], 뇌졸중의 재발률이 1.5배[12] 높은 것으로 나타났다. 대사증후군은 단순히 당이나 지질 등의 대사이상 상태를 의미하는 차원을 넘어 제2형 당뇨병과 심혈관질환의 위험을 증가시키므로, 대사증후군에 관한 인식과 함께 적극적인 관리가 요구된다.

이와 함께 대사증후군에서 중요하게 고려할 사항 중 하나가 청소년의 대사증후군이다. 발달 단계적 특성상 청소년기에 발생한 대사증후군은 성인기까지 지속되며 긴 유행기간으로 인해 당뇨병과 심혈관질환 등의 만성질환으로 이환될 가능성이 높고, 다양한 건강문제를 야기하기 때문이다. 따라서 생애주기를 통한 건강관리 차원에서 청소년기에 대사증후군 대상자를 선별하여 조기에 예방하고 관리하기 것이 무엇보다 중요하다.

그러나 성인의 대사증후군에 관한 연구는 유병률[13], 관련요인[14], 삶의 질[3], 관리방법[15] 등으로 다양하게 이루어진 반면, 청소년의 대사증후군에 관한 연구는 상대적으로 매우 부족하고 국내의 경우 유병률[16, 17]이나 비만[18], 신체활동[19]과의 관계를 확인한 정도이다. 또한 상당수의 연구가 2010년 전후에 진행되고 최근의 연구는 부족하여, 청소년의 대사증후군 변화 추이를 파악하는 데에는 한계가 있다. 따라서 청소년의 대사증후군에 관한 이해를 도모하고 청소년의 대사증후군을 예방 및 관리하기 위해서는 청소년의 대사증후군 실태를 파악하고 관련요인을 확인하는 연구가 선행되어야 할 것이다.

따라서 본 연구는 대한민국 국민의 건강정보를 대표하며 가장 최신의 자료인 2015년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 청소년의 대사증후군 유병률 및 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인함으로써, 청소년의 대사증후군에 대한 이해를 도모하고 대사증후군을 예방 및 관리를 위한 중재개발의 기초자료를 제공하고자 한다.

1.2 연구 목적

본 연구는 한국 청소년의 대사증후군 유병률 및 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인하기 위한 것으로, 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 청소년의 대사증후군 유병률을 파악한다.

둘째, 대사증후군의 구성요소별 유병률을 파악한다.

셋째, 청소년의 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 설계

본 연구는 질병관리본부에서 수행하는 국민건강영양조사의 제6기 3차년도(2015년) 원시자료를 이용한 이차분석(secondary analysis) 연구이며, 한국 청소년의 대사증후군 유병률 및 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인하는 서술적 상관관계 연구이다.

2.2 자료원 및 연구 대상

국민건강영양조사는 국민의 건강수준, 건강행태, 식품과 영양섭취 실태에 관한 대표성 및 신뢰성을 갖춘 통계를 산출하여 국민건강증진종합계획의 목표 설정과 평가, 건강증진 프로그램 개발 등 보건정책에 필요한 기초자료로 활용하기 위한 것으로, 국민건강증진법 제16조에 근거하여 시행하는 법정조사이다[20].

본 연구의 진행을 위해 연구자가 질병관리본부로부터 국민건강영양조사 원시자료 이용에 관한 승인을 받은 후, 제6기 3차년도 원시자료(KNHANES VI-3, 2015)를 이용하였다. 국민건강영양조사는 대한민국에 거주하는 만1세 이상 국민을 목표 모집단으로 하며, 제6기 3차년도 자료는 인구주택총조사(2010) 자료를 기본으로 시·도, 동·읍면, 주택유형을 기준으로 추출틀을 층화하고

주거면적 비율, 가구주 학력 비율 등을 내재적 층화 기준으로 사용하는 계통추출법을 사용하여 표본가구를 선정하였으며, 연간 192조사구 내의 3,840가구, 총 7,380명을 대상으로 조사를 실시하였다.

본 연구는 전체 대상자 중 대사증후군 관련요인을 포함하는 건강설문조사에 응답한 만 12세~18세의 청소년 583명을 대상으로 하였으며, 이 중에서 혈액검사 및 신체계측 등 일부 변수에 결측치가 있는 179명을 제외하여 총 404명의 자료를 분석하였다.

2.3 연구 도구

2.3.1 대사증후군 진단기준

본 연구는 청소년의 대사증후군 진단기준으로 National Cholesterol Education Program의 Adult Treatment Panel III[21]에서 제시한 기준을 청소년에게 맞게 변형한 Ford[22]의 방법을 이용하였다. 구성요소별 진단기준은 다음과 같으며<Table 1>, 5개의 구성요소 중 3개 이상 해당된 경우 대사증후군으로 분류하였다.

Table 1. Criteria of NCEP-ATP III metabolic syndrome modified by Ford(2008)

Metabolic syndrome component	Criteria for risk factors
Blood pressure(mmHg)	≥ age, gender higher 90 th percentile
FBS(mg/dL)	≥ 100mg/dL
HDL-C(mg/dL)	≤ 40mg/dL
Triglyceride(mg/dL)	≥ 110mg/dL
Waist circumference(cm)	≥ age, gender higher 90 th percentile

FBS: fasting blood sugar

HDL-C: high density lipoprotein-cholesterol

2.3.2 신체계측

대사증후군 진단을 위해 신장, 체중 및 허리둘레를 측정하였다.

신장은 대상자가 맨발로 신장계의 수평관 위에 선 후 발뒤꿈치, 엉덩이, 등, 뒷머리의 네 부분이 모두 수직판에 닿도록 하고, 발뒤꿈치를 모으며, 발의 내측선은 약 60도가 되게 벌린 상태에서 수직판에 표시된 키 측정치를 소수점 한 자리(0.1cm)까지 읽었다.

체중은 일회용 검진 가운을 착용한 상태에서 맨발로 발판 위에 오르고, 시선은 정면을 향하며, 숨을 들이쉬

상태에서 측정치를 소수점 한 자리(0.1kg)까지 읽었다.

허리둘레는 양팔을 편안하게 올리고 두 발은 모은 후 대상자 측면의 마지막늑골 하단과 장골능선 상단의 중간 지점을 숨을 내쉬 상태에서 줄자를 이용하여 피부를 누르지 않을 정도로 측정하고 소수점 한 자리(0.1cm)까지 읽었다.

2.3.3 혈압

상완부 둘레에 적절한 사이즈의 커프를 선택하고, 측정 전 의자에 앉아 5분간 안정을 취하도록 한 후 오른쪽 팔과 상완동맥을 이용하여 혈압을 측정하였다. 1차 혈압 측정 후 30초 간격으로 2차 혈압과 3차 혈압을 측정하고, 2차와 3차 혈압 측정치의 평균값을 최종 혈압으로 하였다.

2.3.4 혈액검사

대사증후군 진단을 위해 공복 혈당(fasting blood sugar, FBS), 고밀도지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein-Cholesterol, HDL-C), 중성지방(triglyceride, TG) 검사를 실시하였다.

공복시간(최소 8시간)을 확인한 후 주로 사용하지 않는 팔을 이용하여 채혈하고, 지정된 검사기관에서 Hitachi Automatic Analyzer 7600(Hitachi, Japan)을 이용하여 효소법으로 분석하였다.

2.3.5 대사증후군 관련요인

청소년의 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인하기 위해 체질량지수, 건강설문조사의 신체활동과 식이를 분석하였다.

체질량지수는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값이며, 2007 한국 소아청소년 성장도표[23]를 기준으로 성별·연령별 체질량지수가 95th 백분위수 이상이거나 25kg/m² 이상인 경우는 비만, 85th~95th 백분위수인 경우는 과체중군, 85th 백분위수 미만인 경우는 정상 체중군으로 분류하였다.

신체활동은 1주일간 격렬한 신체활동(달리기, 빠른 속도로 자전거 타기, 축구, 농구, 줄넘기 등)을 1회 20분 이상, 주 3일 이상 실천하거나 중등도 신체활동(배구, 배드민턴, 탁구 등)을 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 경우를 규칙적인 신체활동군, 그 외의 경우를 비신체활동군으로 분류하였다.

식은 1일간 섭취한 총 열량(kcal)과 탄수화물, 단백질, 지방의 양(g)을 분석하였다.

2.4 자료분석 방법

국민건강영양조사는 복합표본설계(complex sampling design)를 사용하므로 우리나라 국민의 추정치에 대한 대표성 및 정확성을 높이기 위해 질병관리본부에서 설계 가중치 계산, 무응답 조정, 사후층화, 극단 가중치 과정을 거쳐 산출한 최종 가중치를 적용하여 분석하였다.

자료는 SPSS WINDOW 23.0 Program을 이용하여 분석하고, 통계학적 유의수준은 .05를 기준으로 하였다. 자료분석을 위한 구체적인 방법은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적 특성은 평균과 표준편차, 빈도와 백분율을 산출하였다.

둘째, 성별에 따른 대사증후군 구성요소 및 유병률의 차이는 t-test와 χ^2 -test를 이용하였다.

셋째, 청소년의 대사증후군과 관련이 있는 요인은 logistic regression을 이용하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 <Table 2>와 같다.

전체 대상자의 평균 나이는 15.2세이고, 과반수 이상이 도시에 거주하며(88.2%), 가구 총 수입이 중상 이상이었다(61.8%). 현재 음주를 하는 대상자는 19.6%, 현재 흡연을 하는 대상자는 5.4%, 규칙적인 운동을 하는 대상자는 20.6%이었다. 1일 총 섭취 열량은 2250.8kcal, 탄수화물량은 329.8g, 단백질량은 81.1g, 지방량은 63.5g 이고, 체질량지수는 76.7%의 대상자가 정상 범위이었다.

소년과 소년의 일반적 특성도 전체 대상자와 유사하였지만, 현재 음주를 하는 대상자와 흡연을 하는 대상자, 1일 총 섭취 열량과 탄수화물, 단백질, 지방의 양은 소년이 소녀보다 많고, 규칙적인 운동을 하는 대상자는 소년이 소녀보다 많았다.

3.2 연구대상자의 대사증후군 구성요소

대사증후군의 5개 구성요소 중 수축기혈압, 공복혈당, 복부둘레는 소년이 소녀보다 유의하게 높고, 고밀도지단백 콜레스테롤은 소녀가 소년보다 유의하게 높았다

($p<.05$). 그러나 이완기혈압과 중성지방은 소년과 소년의 평균에 차이가 없었다<Table 3>.

Table 2. General characteristics of study subjects

Characteristics	M(SE) / n(weighted %)		
	Total (n=404)	Boys (n=220)	Girls (n=184)
Age(yrs)	15.2(0.1)	15.3(0.1)	15.1(0.2)
Residence area			
Urban	358(88.2)	193(87.4)	165(89.1)
Rural	46(11.8)	27(12.6)	19(10.9)
Family income			
High	114(28.3)	61(28.9)	53(27.8)
Middle-High	145(33.5)	80(33.9)	65(33.1)
Middle-Low	100(25.1)	57(27.0)	43(23.0)
Low	45(13.0)	22(10.3)	23(16.1)
Current drinker	63(19.6)	41(24.6)	22(13.9)
Current smoker	16(5.4)	12(7.9)	4(2.6)
Regular physical activity	87(20.6)	67(29.4)	62(33.4)
Diet			
Total Energy(kcal)	2250.8(56.8)	2557.9(77.7)	1903.8(61.5)
Carbohydrate(g)	329.8(7.3)	366.6(10.5)	288.1(9.0)
Protein(g)	81.1(3.8)	93.5(3.5)	67.2(3.3)
Fat(g)	63.5(2.5)	74.2(3.5)	51.4(2.5)
Body Mass Index (kg/m ²)	21.8(0.2)	22.0(0.3)	21.7(0.3)
Obesity			
Normal(<85 th)	306(76.7)	165(77.3)	141(76.0)
At risk(85 th -95 th)	49(10.7)	31(12.0)	18(9.2)
Overweight(≥95 th)	49(12.6)	24(10.6)	25(14.8)

Table 3. Metabolic components of study subjects

Characteristics	M(SE)			p
	Total (n=404)	Boys (n=220)	Girls (n=184)	
SBP(mmHg)	109.5(0.6)	112.0(0.8)	106.6(0.7)	<.000
DBP(mmHg)	67.5(0.4)	67.3(0.6)	67.7(0.6)	.678
FBS(mg/dL)	91.0(0.4)	92.0(0.6)	89.9(0.7)	.013
HDL-C(mg/dL)	50.7(0.6)	49.5(0.7)	52.0(0.8)	.019
TG(mg/dL)	86.9(3.2)	87.0(4.9)	86.8(3.7)	.984
WC(cm)	73.4(0.5)	75.6(0.7)	70.9(0.7)	<.001

SBP: systolic blood pressure

DBP: diastolic blood pressure

FBS: fasting blood sugar

HDL-C: high density lipoprotein-cholesterol

TG: triglyceride

WC: waist circumference

3.3 대사증후군 구성요소별 유병률

대사증후군의 5개 구성요소별로 비정상인 대상자는 혈압 상승이 28.8%로 가장 많고, 다음은 중성지방 상승(21.3%), 복부둘레 과다(14.1%), 고밀도지단백 콜레스테롤 저하(11.5%), 혈당 상승(7.8%)의 순이며, 이러한 양상은 소년과 소년도 유사하였다.

대사증후군 구성요소의 비정상 개수는 1개가 54.0%, 2개 이상이 19.7%, 3개 이상이 6.5%, 4개 이상이 2.5%로, 구성요소의 비정상 개수가 3개 이상인 대사증후군 유병률은 6.5%이었다. 소년의 대사증후군 유병률은 6.5%, 소년의 대사증후군 유병률은 6.4%로, 소년과 소녀의 대사증후군 유병률은 차이가 없었다<Table 4>.

Table 4. Prevalence of metabolic syndrome components

Characteristics	n(weighted %)			p
	Total (n=404)	Boys (n=220)	Girls (n=184)	
Elevated BP	116(28.8)	58(26.7)	58(31.1)	.385
High FBS	33(7.8)	23(9.1)	10(6.2)	.354
Low HDL-C	45(11.5)	29(12.2)	16(10.7)	.693
High TG	84(21.3)	48(22.8)	36(19.6)	.427
Abdomen obesity	57(14.1)	29(12.3)	28(16.1)	.263
≥1 components	219(54.0)	119(54.1)	100(54.0)	.986
≥2 components	82(19.7)	48(20.5)	34(18.9)	.708
≥3 components	25(6.5)	15(6.5)	10(6.4)	.959
≥4 components	8(2.5)	5(1.9)	3(3.1)	.491

Elevated BP: elevated blood pressure, ≥ age, gender higher 90th percentile
 High FBS: high fasting blood sugar, ≥100mg/dL
 Low HDL-C: decreased high density lipoprotein-cholesterol, ≤40mg/dL
 High TG: high triglyceride, ≥ 110mg/dL
 Abdomen obesity: ≥ age, gender higher 90th percentile

3.4 청소년의 대사증후군 관련요인

청소년의 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인한 결과는 <Table 5>와 같다.

소년의 경우 거주 지역, 가구 총 수입, 체질량지수가 대사증후군과 관련이 있는 것으로 나타났다. 시골에 거주하는 집단은 도시에 거주하는 집단과 비교하여 대사증후군이 발생할 확률이 0.178배 증가하고($p=.029$), 가구 총 수입이 하인 집단은 상인 집단과 비교하여 대사증후군이 발생할 확률이 17.611배 증가하며($p=.007$), 체질량지수가 증가할수록 대사증후군이 발생할 확률이 1.552배 증가하였다($p<.001$). 그러나 연령, 현재 음주 여부, 현재 흡연 여부, 규칙적인 운동 여부, 1일 섭취 열량 및 영양소양은 대사증후군과 관련이 없었다.

소녀의 경우 체질량지수가 대사증후군과 관련이 있는 것으로 나타났으며, 체질량지수가 증가할수록 대사증후군이 발생할 확률이 2.313배 증가하였다($p=.001$). 그러나 연령, 가구 총 수입, 현재 음주 여부, 규칙적인 운동 여부, 1일 섭취 열량 및 영양소양은 대사증후군과 관련이 없었다.

Table 5. Related factors with metabolic syndrome in adolescent

Variables	Boys(n=220)		Girls(n=184)	
	Adjusted OR(95% CI)	p	Adjusted OR(95% CI)	p
Age	1.334(0.812~2.193)	.254	0.725(0.472~1.114)	.142
Residence area				
Urban	1		-	
Rural	0.178(0.038~0.835)	.029		
Family income				
High	1		1	
Middle-High	4.230(0.646~27.705)	.132	0.534(0.079~3.635)	.520
Middle-Low	0.512(0.043~6.050)	.593	0.530(0.077~3.628)	.516
Low	17.611(2.194~141.342)	.007	4.581(0.719~29.175)	.107
Current drinker				
Yes	1		1	
No	0.350(0.056~2.171)	.258	0.336(0.058~1.965)	.225
Current smoker				
Yes	1		-	
No	0.106(0.007~1.639)	.106		
Regular physical activity				
Yes	1		1	
No	1.115(0.345~3.608)	.855	1.198(0.141~10.192)	.868
Diet				
Total Energy	1.001(0.999~1.003)	.227	0.994(0.952~1.038)	.793
Carbohydrate	0.993(0.983~1.003)	.162	1.030(0.862~1.230)	.746
Protein	1.006(0.980~1.033)	.637	1.013(0.816~1.258)	.905
Fat	0.989(0.961~1.017)	.423	1.103(0.725~1.679)	.645
Body Mass Index	1.552(1.231~1.956)	<.001	2.313(1.408~3.799)	.001

4. 논의 및 결론

본 연구는 한국 청소년의 대사증후군에 대한 이해를 도모하고 대사증후군 예방 및 관리를 위한 중재개발의 기초자료를 제공하기 위하여 청소년의 대사증후군 실태를 파악하고 대사증후군과 관련이 있는 요인을 확인한 것으로, 연구결과를 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

한국 청소년의 건강관련 특성으로 음주, 흡연, 규칙적인 운동 여부를 확인한 결과, 현재 음주나 흡연을 하는 비율은 소년이 높고, 규칙적인 운동을 하는 비율은 소녀가 더 높게 나타났다. 그러나 선행연구[16,17]에서는 음주나 흡연, 규칙적인 운동을 하는 비율이 모두 소녀보다 소년에게 높게 나타나, 선행연구와 본 연구결과가 부분적으로 일치하였다. 이러한 결과는 본 연구에서 과체중인 사람의 비율이 소년은 10.6%, 소녀는 14.8%로 소년보다 소녀의 과체중 비율이 높게 나타났으며, 소녀들은 과체중과 관련하여 체중을 조절하기 위해 규칙적인 운동을 시도했을 가능성이 높기 때문으로 유추된다. 이와 함께 선행연구[16,17]에서는 과체중인 소년의 비율이 소녀보다 높게 나타난 반면, 가장 최근인 2015년도 국민건강영양자료를 분석한 본 연구에서는 과체중인 소녀의 비율이 소년보다 높게 나타났으므로, 성별에 따른 비만의 변화추이를 전향적으로 관찰해 볼 필요가 있을 것이다.

청소년의 대사증후군 실태를 파악하기 위하여 대사증후군 진단기준의 5가지 구성요소를 확인한 결과, 수축기 혈압과 공복 혈당, 고밀도지단백 콜레스테롤, 복부 둘레의 4가지 구성요소에서 소년이 소녀보다 높은 것으로 나타나, 선행연구[8,24]와 일치하였다. 또한 각 구성요소별로 유병률을 살펴보면, 혈압 상승이 28.8%로 가장 높고, 다음은 중성지방 상승, 복부둘레 과다. 고밀도지단백 콜레스테롤 저하, 공복혈당 상승의 순이며, 소년과 소녀에서 이러한 양상은 유사하였다. 연구에 따라 다소 차이는 있지만, 선행연구들[8,16,25]에서도 혈압과 중성지방 상승, 복부둘레 과다의 유병률이 다른 구성요소보다 높고, 공복혈당 상승의 유병률이 가장 낮게 나타나, 대사증후군 구성요소별 유병률은 최근 10년간 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 혈압과 중성지방 상승, 복부둘레 과다가 높게 나타난 이유는 청소년의 특성상 학업 몰입으로 인해 책상에 앉아 있는 시간이 길고 신체활동이 적은 반면 간식 섭취 횟수가 많기 때문으로 생각된다. 따라서 혈압과 중성지방이 상승되어 있거나 복부둘레가 과다한 청소년

년이 대사증후군으로 이환되지 않도록, 대사증후군 구성요소별로 유병률이 높은 고위험군을 대상으로 지속적인 모니터링과 함께 운동, 식이요법 등의 개입이 이루어져야 할 것이다.

청소년의 대사증후군 유병률은 6.5%로, 소년(6.5%)과 소녀(6.4%)가 유사하며, Cho 등의 연구[24] 2.0% 보다 높고, Lee 등의 연구[25] 9.5~10.3% 보다 낮은 수준이었다. 연구마다 대사증후군 유병률이 다른 것은 연구에 사용된 진단기준의 차이 때문인 것으로 판단된다. 본 연구와 같이 중성지방 상승의 기준값이 110mg/dL인 Ford[22]의 진단기준을 적용한 경우, 기준값이 150mg/dL인 세계당뇨협회(International Diabetes Federation; IDF)[10]의 진단기준을 적용한 경우보다 유병률이 높게 나타났기 때문이다. Ford[22]와 IDF[10]의 진단기준 외에도 Cook[9], Lambert[26] 등의 진단기준이 많이 사용되고 있으므로, 청소년의 대사증후군에 대한 비교 분석 및 추이 관찰을 위해서는 대사증후군 진단기준에 관한 표준화 작업도 진행되어야 할 것이다. 그러나 주의 깊게 확인할 사항은 본 연구와 동일한 Ford[22]의 진단기준을 적용한 선행연구들과 비교해 보면, 한국 청소년의 대사증후군 유병률이 1998년 8.5%에서 2001년 14.2%로 증가하였다가 2005년 9.7%[17], 본 연구에서 자료를 분석한 2015년에는 6.5%로 감소하였다는 것이다. IDF[10]의 진단기준으로 자료를 분석한 연구[19]에서도 한국 청소년의 대사증후군 유병률이 1998년 2.4%에서 2001년 3.6%로 증가하였다가 2005년 2.1%, 2007~2008년 1.7%로 감소한 것으로 나타났다. 선행연구[27]에 의하면, 청소년의 대사증후군 유병률 변화는 영양소 섭취패턴 및 활동량과 관련이 있는 것으로 보고되고 있다. 즉, 규칙적인 운동을 하고 에너지섭취량이 적을수록 대사증후군 유병률이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 청소년의 대사증후군 예방 및 관리를 위한 중재 개발의 과학적 근거를 제공하기 위하여 적절한 운동량, 운동 횟수, 에너지섭취량 및 구성비등을 확인하는 추후 연구가 진행되어야 할 것이다.

마지막으로 남녀 모두에서 공통적으로 대사증후군과 관련이 있는 요인은 체질량지수이고, 선행연구들[8,16,17,25,27-30]과 일치하여, 체질량지수가 증가할수록 대사증후군 유병률이 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 체질량지수가 증가할수록 대사증후군에 이환될 가능성이 소년은 1.6배, 소녀는 2.3배 증가하였으며, 선행연구에서도 체질량지수가 증가할수록 대사증후군에

이환될 가능성은 1.3~1.6배 증가하였다[17,25,27]. 체질량지수를 기준으로 정상, 과체중, 비만군으로 분류한 후 대사증후군과의 관련성을 확인한 연구에서도 정상군과 비교하여 과체중군은 4.9~12.4배, 비만군은 23.3~32.3배 대사증후군에 이환될 가능성이 증가하였다[8,16]. 따라서 청소년 대사증후군의 가장 중요한 요인인 체질량지수를 정상범위로 유지하기 위한 중재의 개발 및 적용이 필수적으로 요구되며, 학업 몰입으로 인한 활동량 저하의 특성을 반영한 청소년 맞춤형 중재를 통해 청소년의 대사증후군 예방 및 건강증진을 도모할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 한 시점에서 한국 청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인을 확인한 것으로, 시간의 흐름에 따른 청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인의 변화는 파악하지 못 하였다. 그러므로 인과관계를 추론하는데 신중을 기해야 한다. 둘째, NCEP-ATP[21]의 대사증후군 진단기준을 기초로 청소년용으로 수정한 Ford[22]의 진단기준에 따른 유병률만 확인하였으며, IDF[10]와 Cook[9]의 진단기준에 따른 유병률의 차이는 확인하지 못 하였다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고, 한국 청소년의 대사증후군 유병률은 6.5%이며 남녀 모두에서 비만이 대사증후군과 관련이 있는 유일한 요인임을 확인함으로써, 한국 청소년의 대사증후군 실태에 대한 이해를 도모하고 대사증후군 예방 및 관리를 위한 중재 개발의 기초자료를 제공하였다는 데에 의의가 있다.

본 연구결과를 바탕으로, 다음과 같은 제언을 한다. 첫째, 한국 청소년의 건강 추이를 파악하기 위해 청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인을 주기적으로 확인하는 시계열연구가 진행되어야 할 것이다. 둘째, 본 연구의 결과를 바탕으로, 한국 청소년의 대사증후군을 예방하기 위하여 청소년 비만을 조기 진단하고 관리하는 중재 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

References

- [1] G. M. Reaven, "Role of insulin resistance in human disease", *Diabetes*, vol. 37, no. 12, pp. 1595-1607, 1988.
- [2] Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, "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 Adult(Adult Treatment Panel III)", *JAMA*, vol. 285, no. 19, pp. 2486-2497, 2001.
DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
- [3] S. Y. Bang, "The effects of metabolic syndrome on quality of life", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation*, vol. 16, no. 10, pp. 7304-7042, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.10.7034>
- [4] J. M. Seo, N. K. Lim, J. Y. Lim, H. Y. Park, "Gender difference in association with socio- economic status and incidence of metabolic syndrome in Korean adults", *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, vol. 25, no. 4, pp. 247-254, 2016.
- [5] R. Ostovar, F. Kiani, F. Sayehmiri, M. Yasemi, Y. Mohsenzadeh, Y. Mohsenzadeh, "Prevalence of metabolic syndrome in Iran: A meta-analysis", *Electronic Physician*, vol. 25, no. 9, pp. 5402-5418, 2017.
- [6] L. Raposo, M. Severo, H. Barros, A. C. Santos, "The prevalence of the metabolic syndrome in Portugal: the PORMETS study", *BMC Public Health*, vol. 17, pp. 555, 2017.
- [7] H. Y. Min, M. K. Kang, "Relationships between drinking patterns and metabolic syndrome among Korean: analysis of the sixth(2013-20145) Korean Nutritional Health and Nutrition Examination Survey", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation*, vol. 18, no. 9, pp. 258-266, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.9.258>
- [8] M. J. Seo, J. W. Seong, K. J. Sohn, B. J. Ko, J. H. Han, S. M. Kim, "Prevalence of the metabolic syndrome in Korean Children and Adolescents: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001", *Journal of Korean Academy of Family Medicine*, vol. 27, no. 10, pp. 798-806, 2006.
- [9] S. Cook, M. Weitzman, P. Auinger, M. Nguyen, W. H. Dietz, "Prevalence of s metabolic syndrome phenotype in adolescents: finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994", *Archives of Pediatric Adolescent Medicine*, vol. 157, no. 8, pp. 821-827, 2003.
- [10] E. S. Ford, C. Li, G. Zhao, W. S. Pearson, A. H. Mikkad, "Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation", *Diabetes Care*, vol. 31, pp. 587-589, 2008.
- [11] P. W. Wilson, R. B. D'Agostino, H. Parise, L. Sullivan, J. B. Meigs, "Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus", *Circulation*, vol. 112, no. 20, pp. 3066-3072, 2005.
- [12] X. Li, X. Li, F. Fang, X. Fu, H. Lin, Q. Gao, "Is Metabolic Syndrome Associated with the Risk of Recurrent Stroke: A Meta-Analysis of Cohort Studies", *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease*, vol. 26, no. 12, pp. 2700-2705, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.03.014>
- [13] K. R. Park, Y. C. Cho, "Prevalence rates of risk factors of metabolic syndrome, and its related with obesity indices among the health checkup examinees", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation*, vol. 17, no. 3, pp. 153-162, 2016.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.3.153>

- [14] H. J. Park, S. K. Lee, "The influence and risk factors of metabolic syndrome in rural area", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 16, no. 6, pp. 3934-3943, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.6.3934>
- [15] E. G. Oh, S. H. Chu, S. Y. Bang, M. K. Lee, S. H. Kim, S. S. Hyun, J. Y. Jeon, J. A. Im, J. E. Lee, "Therapeutic lifestyle modification reduces plasma levels of the chemokines CRP and MCP-1 in subjects with metabolic syndrome", *Biological Research for Nursing*, vol. 15, no. 1, pp. 48-55, 2013.
- [16] E. J. Sung, "Metabolic syndrome phenotype in Korean children & adolescents: prevalence and change in characteristics over the period 1988-2011", Unpublished doctoral thesis, Seoul National University, Seoul, 2006.
- [17] Y. S. Yoon, "Trends of prevalence and associated factors of metabolic syndrome in Korean children and adolescents: Using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey", Unpublished master's thesis, The Graduate School of Ulsan University, 2009.
- [18] K. Y. Cho, H. Park, J. W. Seo, "The Relationship between Lifestyle and Metabolic Syndrome in Obese Children and Adolescents", *Korean Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, vol. 11, no. 2, pp. 150-159, 2008.
- [19] E. J. Park, "Metabolic syndrome and its association with physical activity in Korean children and adolescents: from the Korean NHANES survey, 1998~2008", Unpublished master's thesis, The Graduate School of Yonsei University, Seoul, 2011.
- [20] Korean Centers for Disease Control and Prevention, "The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES VI-3)", pp. 3-5, 2017.
- [21] S. M. Grundy, J. I. Cleeman, S. R. Daniels, et al., "Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement", *Circulation*, vol. 112, no. 17, pp. 2735-2752, 2005.
- [22] E. S. Ford, C. Li, "Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up?", *Journal of Pediatrics*, vol. 152, no. 2, pp. 160-164, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.07.056>
- [23] Korean Centers for Disease Control and Prevention, "2007 Korean National Growth Charts", 2008.
- [24] Y. G. Cho, H. J. Song, and J. H. Kang, "Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents according to the International Diabetes Federation in children and adolescent", *Korean Journal of Family Medicine*, vol. 30, pp. 261-268, 2009.
- [25] J. U. Lee, K. H. Yi, "Prevalence and trends of metabolic syndrome in Korean children and adolescents according to the 2001 and 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Surveys", *Korean Journal of Health Promotion*, vol. 9, no. 1, pp. 25-32, 2009.
- [26] M. Lambert, G. Paradis, J. O'Loughlin, E. E. Delvin, J. A. Hanley, E. Levy, "Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada", *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorder*, vol. 28, pp. 833- 841, 2004.
- [27] J. H. Kim, G. R. Lee, J. U. Chong, "Metabolic Syndrome and Associated Factors in Korean Adolescents: 1998~2008 Korean National Health and Nutritional Examination Survey", *Korean Journal of Oriental and Preventive Medical Society*, vol. 15, no. 1, pp. 89-98, 2011.
- [28] J. A. Lee, Y. M. Lee, "Prevalence and Associated Factors of the Metabolic Syndrome in Korean Children and Adolescents", *The Korean Society of Living Environmental System*, vol. 24, no. 2, pp. 281- 290, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.21086/ksles.2017.04.24.2.281>
- [29] P. L. Casavalle, F. Lifshitz, L. S. Romano, M. Pandolfo, A. Caamaño, P. M. Boyer, P. N. Rodríguez, S. M. Friedman, "Prevalence of dyslipidemia and metabolic syndrome risk factor in overweight and obese children", *Pediatric Endocrinology Reviews*, vol. 12, no. 2, pp. 213- 223, 2014.
- [30] R. G. Oliveira, D. P. Guedes, "Performance of different diagnostic criteria of overweight and obesity as predictors of metabolic syndrome in adolescents", *Journal de Pediatria*, vol. 93, no. 5, pp. 525-531, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.11.014>

방 소 연(So Youn, Bang)

[정회원]



- 1999년 2월 : 연세대학교 간호학과 (간호학사)
- 2002년 8월 : 연세대학교 대학원 간호학과 (간호학석사)
- 2006년 2월 : 연세대학교 대학원 간호학과 (간호학박사)
- 2011년 9월 ~ 현재 : 대전과학기술대학교 간호학과

<관심분야>

대사증후군, 증상관리, 삶의 질