

청소년의 대사증후군 진단개수에 따른 영향요인 분석; 국민건강영양조사(2016) 자료 이용

오현숙* · 이원재**†

*가천대학교 응용통계학과 교수, **가천대학교 헬스케어경영학과 교수

Influencing Factors for the Development of Metabolic Syndrome by the Number of Metabolic Syndrome Diagnostic Components in Korean Adolescents

Hyunsook Oh* · Wonjae Lee**†

*Professor, Department of Applied Statistics, Gachon University

**Professor, Department of Healthcare Management, Gachon University

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to investigate the prevalence of metabolic syndrome and to find related factors according to the number of metabolic syndrome diagnostic components in Korean adolescents.

Methods: The subjects of this study were 469 Korean adolescents aged from 12 to 18 enrolled in the 2016 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Statistical package R 3.4.2 was used for programming to apply diagnostic criterion of adolescent metabolic syndrome and for the analysis of the data such as weighted frequent analysis, weighted mean analysis and complex sampling design logistic regression analysis.

Results: For adolescents 12 to 18 years of age, 2.55% had more than 2(≥ 3), 9.88% had more than 1(≥ 2) and 33.17% had more than 0(≥ 1) metabolic syndrome diagnostic components. It has been found that risk factors for no less than 2 metabolic syndrome diagnostic components were higher body mass index and higher stress, and risk factors for no less than 1 were higher body mass index, younger teenager and female.

Conclusion: Obesity is the primary risk factor for the development of adolescent metabolic syndrome. Female or younger teenager are more likely to have one or more metabolic syndrome

접수일 : 2018년 11월 29일, 수정일 : 2018년 12월 16일, 채택일 : 2018년 12월 19일

교신저자 : 이원재(13120, 경기도 성남시 수정구 성남로 1342)

Tel: 031-750-5370, Fax: 031-750-5174, E-mail: health21@gachon.ac.kr

diagnostic components, and higher stress develop to the risk level of having two or more metabolic syndrome diagnostic components. Therefore, it is important to focus on obesity and stress management for the prevention and control of Korean adolescent metabolic syndrome.

Key words: Adolescents, Metabolic syndrome, Prevalence, Obesity, Stress

I. 서론

대사증후군(Metabolic Syndrome)은 각종 심혈관질환과 제2형 당뇨병의 공통적 위험요인들이 함께 나타나는 현상을 일컫는 질환으로 Reaven (1988)에 의해 명명되었다. 대사증후군이 있으면 심뇌혈관 질환과 당뇨병, 고혈압의 위험이 높고 이로 인한 사망 위험이 증가하게 된다. 특히, 청소년 대사증후군은 성인기로 이어지며 심근경색, 뇌졸중, 고혈압, 신부전증 등의 각종 질환이 20~40대와 같은 이른 나이에도 나타날 가능성이 높기 때문에 더욱 위험하다고 할 수 있다(Zimmet et al., 2007).

우리나라 청소년 대사증후군의 유병률은 대략 1.7~12.4%로 알려져 있다(방소연, 2018; 유하나와 김현숙, 2016). 유병률 추정의 범위가 큰 이유는 다양한 대사증후군 진단 기준에 따라 대사증후군 구성요소가 상이하고 각 구성요소에 대하여 다른 기준점을 사용하거나 또는 진단기준을 정확하게 적용하지 않은 경우가 있기 때문이다.

대사증후군 진단은 세계당뇨연맹(International Diabetes Federation, 이하 IDF)과 미국 국가 콜레스테롤교육프로그램 전문가패널(National Cholesterol Education Program, 이하 NCEP)에서 제시한 기준이 가장 많이 이용되며 각각 IDF 기준, NCEP 기준이라고 부른다(이경훈, 2012). 두 기준 모두 대사증후군 진단 구성요소로서 허리둘레, 혈압, 공복혈당, 중성지방, HDL-콜레스테롤의 5개 항목을 이용하고 각 항목에 대하여 기준점을 제시하며 5개 항목중 3개 이상의 항목이 진단기준점을

초과하면 대사증후군으로 판단한다.

그러나 성장기에 속하는 청소년은 성별, 연령대별 성장속도 차이가 클 뿐만 아니라 개인별로도 차이가 크기 때문에 성장이 멈춘 성인의 기준을 그대로 사용하지 않고 약간 변형된 기준을 적용한다. 즉, 성인 대사증후군은 성별에 따라 단순한 수치적 기준점을 적용하는데 반하여 청소년은 청소년에 맞게 변형된 기준을 사용하고 일부 항목에 대하여는 여러 요인들을 보정한 모집단분포에서 기준점을 설정하기도 해서 각 대상자가 해당되는 보정요인의 수준에 따라 기준점이 다를 수 있다.

국내 대사증후군 연구는 주로 성인에 집중되어 있고 청소년에 대한 연구는 부족하며(방소연, 2018) 또한, 청소년 대사증후군 진단기준을 정확하게 적용하지 않은 경우가 많다. 예를 들면 청소년에 대한 IDF 기준 또는 NCEP 기준(이하 modified NCEP 기준(Ford와 Li, 2008)) 적용시에 기준에서 명시된 요인 보정을 하지 않고 단순 수치적 기준을 사용하거나 보정요인 중 일부를 무시하거나 또는 모집단분포가 아닌 연구대상인 표본분포를 이용하여 기준점을 설정하는 것이다.

특히, modified NCEP 기준에서 혈압에 대한 평가는 연령, 성, 신장의 세 요인에 대한 보정이 필요한데 이를 위해서는 연구대상자의 연령과 성에 따라 해당되는 신장의 범위를 파악한 후, 다시 연령, 성, 신장에 따른 혈압의 모집단분포로부터 상위 10%의 값을 기준점으로 설정한다. 이러한 복잡성 때문인지 국내 연구결과에서 modified NCEP 기준 적용의 예가 소수이고 적용시 단순화하는 경

향이 있으며 modified NCEP 기준에 의해 추정된 청소년 대사증후군 유병률은 대략 4.8%~12.4%인데 이는 IDF 기준 적용시 유병률의 추정값 1.7%~2.4%에 비해 상당히 높고 차이가 크다(방소연, 2018; 유하나와 김현숙, 2016). 따라서 modified NCEP 기준을 정확하게 적용하여 청소년 대사증후군 유병률을 추정할 필요가 있다.

청소년 대사증후군 관련요인에 대한 연구결과들에서 가장 주요한 요인은 비만으로 나타났고, 고혈압, 비타민 D 결핍, 당뇨가족력, 백혈구수 증가 등도 관련요인으로 제시된바 있으며 연령이 낮을수록, 남자보다 여자가 청소년 대사증후군의 위험도가 높다고 하였다(이정운과 이경희, 2009; 방소연, 2018; 서민정 등, 2006; 유하나와 김현숙, 2016; 이현정 등, 2014). 이들 연구 모두 청소년 대사증후군의 유무에 따라 영향을 주는 요인들을 분석하였다.

그러나 청소년기의 대사증후군 유병률은 낮기 때문에 표본 수가 작아 대표성이 미흡할 가능성이 있으며 또한 잠재적 영향요인은 발견하기 어려운 문제점이 있다. 가령, 부모의 질병가족력은 서서히 영향을 줄 수도 있기 때문에 청소년기에는 그 영향을 파악하기 어렵다. 따라서 청소년 대사증후군으로 판단되지 않더라도 위험요소를 얼마나 가지고 있는지를 알아보고 위험도에 따른 영향요인을 발견하여 대사증후군으로 발전되는 것을 미리 예방하고 관리하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 먼저 modified NCEP 기준을 정확하게 적용하는데 중점을 두었다. 연령과 성별 뿐 아니라 신장에 대한 기준도 고려하여 5개 대사증후군 구성요소의 유병률을 파악하였다. 이와 같은 청소년 대사증후군에 대한 정확한 평가를 기반으로 대사증후군 진단개수가 0개일 때와 1개 이상일 때, 1개 이하일 때와 2개 이상일 때의 두 경우에 대하여 유의한 영향요인을 탐색한 후 유의한 영향요인들의 특성을 살펴보았다. 청소년 대

사증후군 진단개수 1개 이상은 대사증후군의 경미한 수준까지 모두 포함하는 것이고 진단개수 2개 이상은 자칫 성인기 대사증후군으로 이어질 가능성이 높은 위험수준을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 적어도 1개 이상의 진단개수를 가진 경우를 약간의 위험 가능성까지 포함하는 포괄적 위험수준으로, 2개 이상 진단개수 경우는 상당한 위험수준으로 보고 이들에 대한 영향요인을 살펴보고자 하였다. 이로써 청소년 대사증후군 발병 전 단계에서부터 대사증후군에 대한 예방과 관리를 할 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다.

본 연구의 목적을 요약하면 다음과 같다.

- (1) modified NCEP 기준을 정확하게 적용하여 청소년 대사증후군 유병률 추정
- (2) 청소년 대사증후군 진단개수가 0개일 때와 1개 이상일 때의 영향요인 탐색
- (3) 청소년 대사증후군 진단개수가 1개 이하일 때와 2개 이상일 때의 영향요인 탐색
- (4) 탐색된 영향요인들에 대하여 진단개수 집단별 특성 분석

II. 연구방법

1. 연구 자료 및 연구 대상

본 연구는 2016년도에 수집된 제 7기 국민건강영양조사 자료(질병관리본부, 2016)를 이용하였으며, 국민건강영양조사 자료는 국가에서 수집하여 일반 사용이 허용된 공개 데이터이다. 연구 자료에 참여한 8,150명 중 만 10세 이상부터 만 18세까지의 청소년은 776명이다. 건강검진과 설문으로부터 수집된 관측변수들 중에서 청소년의 수면시간은 결측이 약 175건으로 많았고, 부모의 고지혈증, 당뇨, 고혈압 등의 부모질환 진단 여부 변수들에서도 60여 건의 결측이 있었다. 특히, 12세 미만

의 대상에서는 수면시간이 전혀 조사되지 않아 수면시간을 포함할 경우 연구 대상은 12세 이상 18세 이하로 축소된다. 그러나 청소년 수면시간과 부모질환에 대하여 청소년 대사증후군의 연관성 분석이 필요하다고 보고 12세-18세에 해당되는 599명을 연구대상으로 하였다. 이 중 결측치가 많은 대상들은 제외시켜 469명의 자료를 분석 대상으로 하였다. 자료의 결측치가 상당히 많았으나 (130명) 많은 수의 결측치를 최빈수나 평균값으로 대체하는 것은 연구결과에 잘못된 영향을 줄 수 있고, 국민건강영양조사 자료는 층화집락추출 방법에 의해 표본이 수집되어 가중치를 적용한 분석이 수행되기 때문에 469명의 자료이지만 가중치로 인해 자료의 크기는 훨씬 확대된다.

2. 청소년 대사증후군 평가 척도

청소년 대사증후군의 진단은 modified NCEP 기준 <표 1>을 적용하였다(Ford & Li, 2008). 5개의 청소년 대사증후군 구성요소 중 공복혈당,

중성지방, HDL-콜레스테롤(이하 HDL)은 단순한 수치를 기준으로 평가되며 그 기준은 공복혈당 100mg/dl 이상, 중성지방 110mg/dl 이상, HDL 40mg/dl 이하이다. 허리둘레와 혈압은 연령과 성 또는 연령과 성과 신장에 따른 보정 기준을 적용해야 한다. 본 연구에서는 2007년 질병관리본부에서 제공한 소아청소년 표준 성장도표(질병관리본부, 2007)를 토대로 보정된 표준백분위수를 활용하였다. 즉, 허리둘레의 평가는 자료의 각 대상자가 해당되는 연령과 성에 따라 표준 성장도표의 허리둘레 분포를 바탕으로 90th 백분위수 이상여부를 평가하였다. 혈압은 고혈압과 저혈압을 각각 평가하며, 각 대상자가 해당되는 연령과 성에 따라 표준 성장도표에서 신장의 백분위 범위를 구한 후, 다시 대상자가 해당되는 연령과 성 그리고 구해진 신장 범위에 따라 표준 성장도표의 혈압 분포를 바탕으로 90th 백분위수 이상여부를 평가하였다.

이와 같이 평가된 5개 요소에서 3개 이상이 기준에 부합하면 대사증후군으로 판명한다.

<표 1> 청소년 대사증후군의 modified NCEP 진단 요소와 기준

항목	기준
공복 혈당	100mg/dl 이상
허리둘레	연령, 성별에 따른 90th 백분위수 이상
중성지방	110mg/dl 이상
HDL-콜레스테롤	40mg/dl 이하
혈압	연령, 성, 신장에 따른 90th 백분위수 이상

3. 청소년 대사증후군 설명 요인

청소년 대사증후군에 대한 설명요인은 크게 인구사회경제적 요인과 건강검진 및 건강행태요인으로 구분할 수 있다.

고려된 인구사회경제적 요인변수는 성별, 나이,

거주 지역, 월평균가구총소득이다. 조사 자료에는 직업, 결혼여부, 교육수준 등의 인구통계학적 변수들이 있지만 이들은 청소년 대상 분석에서는 타당하지 않아 제외하였다.

건강행태에 대하여 관측된 요인으로서는 주관적 체형인식, 스트레스 정도, 음주경험여부, 흡연

여부, 평소 하루 앉아있는 시간, 주중 하루 평균 수면시간, 주말 하루 평균 수면시간, 부모 각각에 대하여 고혈압, 고지혈증, 당뇨병의 진단 여부이며, 이들 질환에 대한 청소년 본인이 진단받는 경우는 극히 드물기 때문에 본인의 진단 여부는 고려하지 않았다.

건강검진조사로부터 관측된 요인 중 혈압, 혈당, 허리둘레, 콜레스테롤, 중성지방은 반응요인인 대사증후군 진단 기준에 포함되어 있으므로 설명요인에서는 이들을 제외하였다. 또한 결측치가 너

무 많은(300건 이상) 맥박수, LDL-콜레스테롤 요인도 제외하였으며 고려된 요인은 기존 연구에서 소아, 청소년 대사증후군과 연관성이 있다고 알려진 체질량지수(BMI)와 백혈구수이다(이정운과 이경희, 2009). 비타민 D 농도도 관심변수이나 본 연구 자료에는 비타민 D에 대한 측정치가 없어 설명변수로 활용할 수 없었다.

이상의 설명요인들의 수준과 값들을 표로 요약하였다(<표 2>).

<표 2> 설명변수 요약

설명변수	수준 또는 값
성별	남자=1, 여자=2
나이	만나이 (12세~18세)
거주지역	도시=1, 읍,면=2
월평균가구총소득	단위;만원
주관적 체형인식	매우 마른편임(=1)~매우 비만임(=5)
스트레스	대단히 많이느낌(=1)~거의 느끼지 않음(=4)
음주경험	없음=1, 있음=2
흡연경험	없음=1, 있음=2
하루 앉아있는 시간	단위:시간
주중 하루 평균 수면시간	단위;시간
주말 하루 평균 수면시간	단위;시간
부의 고혈압 진단여부	없음=0, 있음=1
모의 고혈압 진단여부	없음=0, 있음=1
부의 고지혈증 진단여부	없음=0, 있음=1
모의 고지혈증 진단여부	없음=0, 있음=1
부의 당뇨병 진단여부	없음=0, 있음=1
모의 당뇨병 진단여부	없음=0, 있음=1
체질량지수	단위:kg/m ²
백혈구 수	단위:103/ μ l

4. 자료분석 방법

청소년 대사증후군의 구성요소별로 modified NCEP 기준에 따라 정확하게 평가하기 위하여 통계 패키지 R(version 3.4.2)을 이용한 프로그램을 작성, 수행하였다. 각 요소별 진단결과를 종합하여 가중치를 적용한 빈도분석을 통해 청소년 대

사증후군 유병 현황을 파악하였다.

본 연구자료는 복합표본설계 자료로서 가중치, 층, 집락을 고려하여 분석이 실시되었으며, 청소년 대사증후군 요인 수에 대하여 0개와 1개 이상일 때, 1개 이하와 2개 이상일 때로 나누어 각 경우마다 모든 설명요인들을 포함한 이분형 로짓모형을 적합하여 오즈비와 95% 신뢰구간을 제시하

고 유의한(유의수준=5%) 설명요인들을 분석하였다. 또한, 유의한 변수들을 요약하기 위하여 가중치를 적용한 빈도분석과 평균분석을 실시하였다. 이상의 통계분석은 통계소프트웨어 R의 “survey” 패키지를 이용하였다.

III. 연구 결과

1. 청소년 대사증후군 평가 결과

5 개의 청소년 대사증후군 구성요소 평가를 실시한 결과는 <표 3>에 요약되었다. 진단기준에 부합하지 않음은 ‘NO’, 진단 기준에 부합함은 ‘YES’로 표기하였으며 단순 빈도수와 가중치를 고려한 가중 빈도 퍼센트(Weighted %)를 나타내었다.

공복혈당 100mg/dl 이상은 2.05%, 중성지방 110mg/dl 이상은 18.17%, HDL 40mg/dl 이하는 10.78%이다. 연령과 성별이 보정된 허리둘레 분포의 90th 백분위수 이상은 12.96%, 연령, 성별, 신

장이 보정된 수축기혈압과 이완기혈압의 90th 백분위수 이상은 각각 4.55%, 31.82%이었다. 수축기혈압과 이완기혈압 평가 결과를 종합하여 둘 다 진단 기준에 부합할 때에만 혈압의 대사증후군 진단 기준에 부합하는 것으로 하였으며 이에 따라 3.16%가 혈압에 대한 대사증후군 진단기준에 부합하였다.

이상의 결과에서 대사증후군 범위에 속하는 비율은 중성지방이 18.17%로 가장 높고, 다음은 허리둘레(12.96%)와 HDL(10.78%)이 높으며 혈압(3.16%)과 공복혈당(2.05%)은 상대적으로 낮았다.

표본의 각 대상에 대하여 5개 구성요소 중 청소년 대사증후군 진단 기준에 부합하는 요소의 수가 몇 개인지를 개수하여 전체표본에 대하여 요약하면 <표 4>와 같다. 모든 구성요소가 정상인 경우가 66.82%, 진단기준에 부합하는 요소가 1개인 경우는 23.29%, 2개는 7.33%, 3개 이상은 2.55%로 나타났다. 따라서 청소년 대사증후군으로 판명된 수는 469명의 표본 중 10명(가중 퍼센트=2.55%)이었다.

<표 3> 청소년 대사증후군 진단항목별 빈도표

	공복혈당		허리둘레		중성지방		HDL		혈압	
	n	wtd %	n	wtd %	n	wtd %	n	wtd %	n	wtd %
NO	461	97.95	412	87.04	380	81.83	418	89.22	456	96.84
YES	8	2.05	57	12.96	89	18.17	51	10.78	13	3.16

wtd %: weighted %

<표 4> 청소년 대사증후군 진단개수 빈도표

	0	1	2	≥3
n	310	114	35	10
weighted %	66.82	23.29	7.33	2.55

2. 대사증후군 진단개수에 따른 영향요인 분석

대사증후군 진단개수 0개와 1개 이상일 때, 1개 이하와 2개 이상일 때로 구분하여 각 경우마다 영향요인을 분석하기 위해 이분형 로짓분석을 실시하였다. 단, 설명요인중 주관적 체형인식은 체질량지수와 교락되어 큰 값의 다중공선성을 보이므로 분석에서 제외되었으며 로짓분석 결과 제시된 오즈비와 신뢰구간은 관심요인 외 모든 설명요인들을 보정했을 때의 값이다. 또한 대사증후군으로 판단된(진단개수 \geq 3) 대상은 10명으로 매우 적어 표본의 대표성에 미흡하므로 비교집단으로 사용하지 않았다.

1) 대사증후군 진단개수 0 개와 1 개 이상

대사증후군 진단기준에 부합하는 항목 수가 0개인 경우와 적어도 1개 이상인 경우를 비교 분석하기 위해 이분형 로짓모형을 적합한 결과는 <표 5>에 요약하였다. 성별, 나이, 체질량지수가 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

대사증후군 요인수 0개에 대한 1개 이상의 오즈비에 대하여 여자는 남자보다 약 2배(오즈비:1.9994, 신뢰구간:(1.1863, 3.3700)) 높고, 체질량지수가 높을수록(오즈비:1.4493, 신뢰구간:(1.3254, 1.5847)) 오즈비는 증가하였고, 나이가 많을수록(오즈비:0.7995, 신뢰구간:(0.6559, 0.9745)) 오즈비는 감소하였다.

<표 6>은 유의한 변수들인 성별, 나이, 체질량지수 각각에 대하여 대사증후군 진단개수에 따른 가중 요약값이다. 남자의 29.61%, 여자의 36.96%가 대사증후군 진단개수 1개 이상이다. 체질량지수 평균은 대사증후군 요인수가 0개인 집단은 19.94(sd=0.20), 1개 이상인 집단은 23.72(sd=0.43)이다. 또한, 나이가 높아질수록 대사증후군 요인수가 0개인 가중빈도수가 증가하는 경향을 보였는데, 12세에는 59.71%, 13~15세는 약 62%~67%, 17~18세는 약 73% 정도였다. 다시 말하면, 나이가 높을수록 대사증후군 요인수가 1개 이상인 빈도는 감소하였다.

<표 5> 로짓모형 분석-대사증후군 진단개수 0개와 1개 이상 비교

설명변수	오즈비 [*]	오즈비 신뢰구간(95%)	
		하한	상한
거주지역(읍,면)	0.7438	0.3926	1.4091
성별(여자)	1.9994*	1.1863	3.3700
나이	0.7995*	0.6559	0.9745
월평균가구총소득	1.0000	0.9991	1.0008
스트레스	1.1445	0.8241	1.5894
음주경험(있음)	1.1062	0.5532	2.2121
흡연경험(있음)	0.6933	0.2922	1.6451
하루 앉아있는 시간	1.0096	0.9293	1.0969
주중 하루 평균 수면시간	1.0014	0.9975	1.0053
주말 하루 평균 수면시간	0.9995	0.9963	1.0026

설명변수	오즈비 [†]	오즈비 신뢰구간(95%)	
		하한	상한
부의 고혈압 진단여부(있음)	1.2979	0.6663	2.5282
모의 고혈압 진단여부(있음)	1.2895	0.4492	3.7013
부의 고지혈증 진단여부(있음)	0.3023	0.0817	1.1191
모의 고지혈증 진단여부(있음)	2.5048	0.4504	13.9317
부의 당뇨병 진단여부(있음)	0.8371	0.2601	2.6940
모의 당뇨병 진단여부(있음)	3.6855	0.6354	21.3775
체질량지수	1.4493***	1.3254	1.5847
백혈구 수	0.9176	0.7605	1.1072

† adjusted OR
 *; p<0.05, **; p<0.01, ***; p<0.001

<표 6> 대사증후군 진단개수(0 vs 1 이상)에 따른 유의변수 요약

		진단개수 0개		진단개수 1개 이상	
		n	weighted %	n	weighted %
성별	남	160	70.39%	75	29.61%
	여	150	63.04%	84	36.96%
나이	12	36	59.71%	22	40.29%
	13	51	65.83%	26	34.17%
	14	45	61.93%	28	38.07%
	15	45	67.04%	22	32.96%
	16	40	63.28%	23	36.72%
	17	51	73.71%	19	26.29%
	18	42	72.43%	19	27.57%
체질량지수		mean=19.94 sd=0.20		mean=23.72 sd=0.43	

2) 대사증후군 진단개수 1 개 이하와 2 개 이상

대사증후군 진단기준에 부합하는 항목 수가 1 개 이하와 2개 이상인 경우를 비교 분석하기 위해 이분형 로짓모형을 적용한 결과는 <표 7>에 요약하였다. 유의한 요인은 스트레스, 흡연경험, 체질

량지수로 나타났다.

본 연구조사에서 스트레스 값은 숫자가 클수록 스트레스가 약함을 의미하므로(<표 2>) 스트레스에 대한 오즈비가 0.6073(신뢰구간:(0.3956, 0.9324))은 스트레스를 적게 받을수록 대사증후군 요인수가 2개 이상일 오즈비가 감소하는 경향을 나타낸

<표 7> 로짓모형 분석-대사증후군 진단개수 1개 이하와 2개 이상 비교

설명변수	오즈비 [†]	오즈비 신뢰구간(95%)	
		하한	상한
거주지역(읍,면)	0.7985	0.2423	2.6321
성별(여자)	1.5041	0.6525	3.4671
나이	0.8623	0.6436	1.1555
월평균가구총소득	0.9994	0.9982	1.0007
스트레스	0.6073*	0.3956	0.9324
음주경험(있음)	0.9355	0.2892	3.0267
흡연경험(있음)	0.1375*	0.0312	0.6064
하루 앉아있는 시간	1.0029	0.8754	1.1490
주중 하루 평균 수면시간	0.9998	0.9928	1.0067
주말 하루 평균 수면시간	0.9987	0.9944	1.0030
부의 고혈압 진단여부(있음)	1.4684	0.5990	3.5996
모의 고혈압 진단여부(있음)	0.8152	0.1754	3.7883
부의 고지혈증 진단여부(있음)	0.1014	0.0041	2.5022
모의 고지혈증 진단여부(있음)	1.4446	0.1817	11.4853
부의 당뇨병 진단여부(있음)	1.5479	0.4737	5.0578
모의 당뇨병 진단여부(있음)	3.8827	0.4762	31.6574
체질량지수	1.3744***	1.2228	1.5449
백혈구 수	1.0613	0.8638	1.3038

[†] adjusted OR

*; p<0.05, **; p<0.01, ***; p<0.001

다. 다시 말하면, 스트레스를 많이 받을수록 오즈비는 1.6467(=1/0.6073)의 비율로 증가한다.

흡연경험이 있을 때가 흡연경험이 없을 때보다 오즈비가 낮았다(오즈비:0.1375, 신뢰구간:(0.0312, 0.6064). 즉, 대사증후군 진단개수 1개 미만에 대한 진단개수 2개 이상의 비에 대하여 흡연경험이 있는 경우가 흡연경험이 없는 경우보다 낮게 나타났다.

체질량지수는 그 값이 높을수록(오즈비:1.3744, 신뢰구간:(1.2228, 1.5449)) 오즈비는 증가하였다.

<표 8>은 유의한 변수들인 스트레스, 체질량지수, 흡연경험 각각에 대하여 대사증후군 진단개수에 따른 요약값이다. 대사증후군 진단개수가 2개 이상인 비율은 흡연경험이 없을 때, 10.74%, 흡연경험이 있을 때, 4.17%이다. 체질량지수 평균은 대사증후군 요인수가 1개 이하인 집단은 20.72(sd=0.18), 2개 이상인 집단은 25.45(sd=0.65)이다. 또한, 스트레스가 낮아질수록 대사증후군 요인수가 2개 이상인 가중빈도수는 감소하는 경향을 보였는데, 대단히 많이 느낄 때, 25.38%, 많이 느낄

〈표 8〉 대사증후군 진단개수(1 이하 vs 2 이상)에 따른 유의변수 요약

		진단개수 1개 이하		진단개수 2개 이상	
		n	weighted %	n	weighted %
흡연경험	없음	378	89.26%	43	10.74%
	있음	46	95.83%	2	4.17%
스트레스	대단히 많이 느낌	9	74.62%	3	25.38%
	많이 느낌	113	88.03%	15	11.97%
	약간 느낌	224	90.18%	23	9.82%
	거의 느끼지 않음	78	94.70%	4	5.30%
체질량지수		weighted mean=20.72 sd=0.19		weighted mean=25.45 sd=0.65	

때, 11.97%, 약간 느낄 때, 9.82%, 거의 느끼지 않을 때, 5.30% 정도였다.

IV. 고찰

본 연구는 한국 청소년을 대상으로 청소년 대사증후군을 평가하고, 대사증후군 진단개수가 0개와 1개 이상일 때, 1개 이하와 2개 이상일 때로 나누어 각각 영향요인을 살펴보았다.

청소년 대사증후군 평가(modified NCEP 기준 적용) 결과 5개 구성요소(공복혈당, 중성지방, 허리둘레, HDL, 혈압) 모두 정상인 경우, 즉, 진단개수 0개인 표본 수는 전체 469명 중 310명이었고, 가중치를 고려한 가중퍼센트는 66.82%이었으며, 진단 항목 수 1개는 114명, 23.29%, 2개는 35명, 7.33%, 3개 이상은 10명, 2.55%이었다. 따라서 청소년 대사증후군 대상자는 2.55%로 modified NCEP 기준을 적용한 기존의 연구결과에서 제시한 값들인 4.8%~12.4%(방소연, 2018; 유하나와 김현숙, 2016)보다 낮고 IDF 기준을 적용한 결과(1.4%~2.4%)와는 비슷하거나 약간 높다(이정애와 이영미, 2017). 이는 기존의 연구에서 modified

NCEP 기준을 정확하게 적용하지 않았을 가능성이 있음을 알 수 있다.

한편, 어린 청소년의 나이임에도 불구하고 청소년의 30% 이상은 적어도 1개 이상의 대사증후군 요인을 가지고 있고 약 10%는 위험한 단계인 2개 이상의 대사증후군 요인을 가지고 있으며 100명 중 2~3명은 이미 대사증후군 환자임을 알 수 있다. 대사증후군 위험 청소년은 향후 성인 대사증후군 및 각종 성인 질환의 가능성이 매우 높음을 나타내고 있다.

청소년 대사증후군 항목별 평가에서 가장 많은 비율로 정상 범위에서 벗어난 항목은 중성지방(18.17%), 허리둘레(12.96%), HDL(10.78%)이었고 혈압과 공복혈당은 각각 3.16%, 2.05%이었다. 이는 한국 청소년들의 대사증후군 위험요소는 주로 고중성지방혈증, 복부비만, 저HDL콜레스테롤에 집중되어 있음을 나타낸다.

본 연구에서는 적어도 1개 이상의 청소년 대사증후군 진단개수를 갖는 경우와 2개 이상인 경우 각각에 대하여 영향요인을 분석하였다. 진단개수가 1개 이상은 대사증후군의 경미한 수준까지 모두 포함하는 포괄적 위험수준이고 진단개수 2개 이상은 위험성이 높은 위험수준을 의미한다. 진단

개수 3개 이상인 대사증후군 대상은 10명으로 매우 적어 표본의 대표성에 미흡하므로 비교집단으로 사용하지 않았다. 진단개수 0개, 1개, 2개 이상의 순서형 3집단으로 구분하여 비례오즈 모형(Proportional odds model or Ordinal multinomial logistic or Cumulative logistic regression)의 적용을 고려했으나 자료가 비례오즈모형의 가정에 적합하지 않아 이를 분리하여 따로 분석하였다. 다항로지트모형(Multinomial logistic regression)을 적용하여 진단개수 0개를 기준으로 진단개수 1개인 경우, 2개 이상인 경우를 비교할 수 있으나, 진단개수 1개 이하와 2개 이상인 경우의 비교에서 유의성 검정이 용이하지 않다. 무엇보다도 본 연구의 목적 중 하나로서 진단개수 1개 이하인 위험수준이 아닌 경우와 진단개수 2개 이상인 위험수준의 경우를 비교하고 유의한 영향요인을 분석하고자 하였다.

분석 결과, 적어도 1개 이상의 대사증후군 진단개수를 갖는 경우에 대한 영향 요인은 성별, 나이, 체질량지수이고, 2개 이상에 대한 영향요인은 스트레스, 흡연경험, 체질량지수이다.

체질량지수는 공통요인으로서 위에서 언급한 한국 청소년들의 대사증후군 위험요소가 주로 비만과 관련되어 있음을 다시 한 번 확인해 주고 있다. 또한, 많은 연구에서 비만은 성인 대사증후군의 주요 요인으로 알려져 있으며(박은옥 등, 2012; Cook 등, 2008; Kim, 2012) 본 연구의 결과에 의해 성인뿐만 아니라 청소년 대사증후군에도 비만이 확실한 위험인자임을 알 수 있다.

추미애와 최명호(2010)는 청소년 비만의 원인으로 즉석식품 섭취, 폭식, 기름진 음식 선호, 빠른 식사 등의 식습관과 컴퓨터, 게임, TV 시청으로 인한 신체활동 감소, 과도한 스트레스, 우울증 등의 심리적 요인을 고려하고 이에 대한 치료 및 관리에 대한 구체적인 방법들을 제안하였다. 최근 성인 비만율은 감소하는 추세를 보이고 있으나

청소년 비만율은 증가하고 있으며(통계청, 2018), 청소년기의 비만은 성인으로 이어져 대사증후군을 비롯한 여러 가지 비만 합병증 질환을 야기할 수 있으므로 청소년기의 비만 행태에 대한 주의가 매우 필요하다.

청소년 대사증후군 진단개수가 적어도 1개 이상일 때 체질량지수를 제외하고 유의한 영향요인은 성별과 나이이다. 여자는 남자에 비해 오즈가 약 2배 높고, 나이는 10대 초반에서 후반으로 가면서 대사증후군 진단개수 0개에 대한 1개 이상의 오즈비가 감소하였다.

이러한 결과는 Hickman et al.(1998)의 미국 소아청소년(4세-19세)을 대상으로 한 혈청 지질 농도에 대한 연구에서 여자가 남자보다 유의하게 높고, 10세 전후에 총콜레스테롤 수치가 가장 높으며 이후 감소하는 경향이 있다는 결과와 같은 맥락이다. 또한, 2008년~2014년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 한국 소아청소년을 대상으로 한 이정애와 이영미(2017)의 각 연도별 분석 결과로부터 여자가 남자보다 대사증후군 유병률이 높고, 고등학생(15세-18세)보다 중학생(12세-14세)의 대사증후군 유병률이 높은 결과와도 일치하는 결과이다.

청소년 대사증후군 진단개수가 2개 이상인 경우를 1개 이하와 비교할 때, 체질량지수를 제외하고 유의한 영향요인은 흡연경험과 스트레스이다. 스트레스가 높을수록 대사증후군 진단개수가 2개 이상의 오즈비는 약 1.65배 증가했고, 흡연경험이 있을 때가 흡연경험이 없을 때보다 오즈비가 낮았다. 특히, 대사증후군 진단개수가 2개 이상인 가중빈도수는 스트레스를 대단히 많이 느낄 때가 25.38%로, 많이 느낄 때(11.97%)의 약 2배, 약간 느낄 때(9.82%)의 약 2.5배, 거의 느끼지 않을 때(5.30%)의 약 5배 높게 나타나 스트레스가 미치는 영향이 매우 큼을 알 수 있다.

스트레스는 성인 대사증후군의 위험요인이라는

연구결과들이 다수 있으며(여도환과 우종민, 2007; 전진혁과 김성희, 2012; 유하나 등, 2018), 이정애와 이영미(2017)는 소아청소년에서도 스트레스는 대사증후군의 위험요인임을 입증하였다.

청소년 대사증후군 진단개수 0개와 1개 이상에 대한 비교에서는 스트레스가 유의한 위험인자가 아니었는데 1개 이하와 2개 이상 비교시에 위험인자로 판명된 점을 고찰해 보면 스트레스로 인하여 청소년 대사증후군 위험단계로 진입할 가능성이 있음을 알 수 있다. 반면에 성별과 나이는 이와 반대의 경우로서 성별과 나이라는 자연발생적 요인이 청소년 대사증후군 진단개수 1개 이상일 가능성을 높일 수는 있으나, 진단개수 2개 이상의 위험단계에는 영향을 주지 않음을 유추할 수 있다.

한편, 흡연경험 있음이 없음보다 대사증후군 진단개수가 2개 이상일 오즈비가 약 0.14정도 유의하게 낮았다. 흡연과 대사증후군과의 연관성을 규명한 연구들이 있으며 오정은(2014)에 의하면 한국 성인 남성에서 흡연의 정도(10갑년 이상)가 높을 때, 흡연경험이 없을 때보다 대사증후군 유병률을 유의하게 증가시키며 흡연의 정도가 높지 않을 때에는 비흡연군과 유의한 차이가 없었다. 마찬가지로 정찬희 등(2002)에서도 20갑년 이상 흡연군이 비흡연군보다 대사증후군 발생위험도가 높고 20갑년 미만 흡연군과 비흡연군간 유의한 차이는 없었다.

본 연구에서는 청소년의 흡연정도는 아주 심각한 수준을 벗어나지 않을 것으로 보고 단순히 흡연경험만을 고려했으며 흡연경험 있음이 오히려 대사증후군 위험도가 낮은 결과가 도출되었다. 이에 다른 요인들과의 연관성을 조사한 결과, 흡연경험 여부에 따라 성별, 체질량지수, 스트레스 등은 차이를 보이지 않았으나 나이와 교락되어 있었다(상관계수:0.318). 즉, 흡연경험이 있다고 응답한 48명 중 44명의 나이가 모두 16세-18세였다.

실제로 나이별로 나누어 대사증후군 진단개수 1개 이하와 2개 이상에 대한 흡연경험여부의 관계를 분석해 본 결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 흡연여부는 유의한 영향요인이 아닌 것으로 판명되었으며 향후 연구에서는 청소년의 흡연경험여부 뿐 아니라 흡연의 양도 함께 고려하는 것이 필요하다고 본다. 또한 본 연구에서 사용된 국민건강영양조사의 청소년 표본에서 흡연, 음주 등의 민감한 사항들에 대한 신뢰성 문제가 제기되어 이에 대한 정확한 분석이 어려운 것으로 사료되며 더욱이 연구자료의 결측치가 많았음이 본 연구의 제한점으로 여겨진다.

청소년 대사증후군 위험도에 영향을 줄 것이라고 여겨졌던 수면시간, 앉아있는 시간, 부모의 질병력은 유의한 요인이 아니라는 연구결과가 나왔다. 이러한 요인들이 아직은 어린 나이에 속하는 청소년의 대사증후군에 직접적인 영향요인이 아니지만 간접적인 요인이 되어 성인기에는 영향을 줄 가능성이 높다고 본다. 향후, 청소년과 성인을 합한 자료를 대상으로 대사증후군 발병에 영향을 주는 요인들을 포괄적으로 규명하고, 현재는 대사증후군 위험요인이 아니지만 잠재적 대사증후군 위험요인에 대한 연구를 계속하고자 한다.

V. 결론

본 연구는 제 7기 국민건강영양조사 자료(질병관리본부, 2016)를 이용하여 한국 청소년의 대사증후군에 대한 정확한 실태와 그 영향요인을 규명하고자 하였다.

한국 청소년 100명중 2~3명은 이미 대사증후군 환자(2.55%)이고, 10명 중 1명 정도는 2개 이상의 대사증후군 진단요인을 가지고 있으며, 10명 중 3명 이상은 적어도 1개 이상의 대사증후군 진단요인을 가지고 있다.

한국 청소년들에게 주로 노출된 대사증후군 진단요인은 고중성지방혈증, 복부비만, 저HDL콜레스테롤이다. 이를 증명하듯 청소년 대사증후군에 영향을 주는 첫 번째 요인은 체질량지수이다. 즉, 청소년 대사증후군에 비만이 확실한 위험인자라는 것을 보여준다.

대사증후군 진단개수 1개 이상에 영향을 주는 요인은 체질량지수 외에 성별과 나이이다. 여자는 남자보다, 10대 초반은 10대 후반보다 대사증후군 진단개수가 1개 이상일 가능성이 높다.

대사증후군 진단개수 2개 이상에 영향을 주는 요인은 체질량지수 외에 스트레스이다. 스트레스 지수가 높을수록 대사증후군 위험단계로 진입할 가능성이 많다.

결론적으로 비만은 청소년 대사증후군 발병에 가장 큰 영향을 주는 위험요인이며, 성별(여자)과 나이(10대 초반)에 따라 1개 이상의 대사증후군 진단요인을 가질 가능성은 있으나 이로 인하여 위험단계로까지 발전하지는 않는 반면, 스트레스는 청소년 대사증후군 위험도를 위험단계까지 크게 높일 수 있다. 따라서 청소년 대사증후군 예방과 관리에서 신체적 요인으로 비만, 정신적 요인으로서 스트레스 관리가 중점적으로 이루어져야 한다.

참고문헌

- 박은옥, 최수정, 이효영, 제 5기 국민건강영양조사로 추정된 한국 성인의 대사증후군 유병률과 관련 요인, 농촌의학·지역보건학회지, 2013;38(1): 1-13.
- 방소연, 청소년의 대사증후군 유병률 및 관련요인, 한국산학기술학회논문지, 2018;19(3):309-316.
- 서민정 외 6명, 한국 소아 청소년에서 대사증후군의 유병률, 가정의학학회지, 2006;27:798-806.
- 여도환, 우종민, 대사증후군과 스트레스, 스트레스연구, 2007;15(2):93-98.
- 오정은, 성인 남성에서 흡연과 대사증후군의 연관성, 대한비만학회지, 2014;23(2):99-105.
- 유하나, 김현숙, 청소년의 비타민 D 결핍과 대사증후군 관련요인 분석: 2010년 제 5기 1차 국민건강영양조사를 기반으로, 한국학교보건학회지, 2016;29(1):22-32.
- 유하나, 김호석, 이시우, 서복남, 백영화, 체질에 따른 스트레스와 비만도가 대사증후군 유병률에 미치는 영향, 한국한의학회지, 2018;30(1): 58-65.
- 이경훈, 소아 청소년에서 대사증후군 진단과 치료, Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, 2012;15:517-525.
- 이정애, 이영미, 소아청소년의 대사증후군 유병률과 위험요인-2008~2014년 국민건강영양조사 자료 활용, 한국생활환경학회지, 2017;24(2): 281-290.
- 이정운, 이경희, 한국 소아와 청소년의 대사증후군 유병률과 경향성: 2001, 2005년 국민건강영양조사 자료분석, 대한임상건강증진학회지, 2009;9(1):25-32.
- 이현정, 이형돈, 황환식, 박훈기, 김소은, 비타민 D와 수면시간과의 연관성: 국민건강영양조사 2011년 자료를 이용하여, 가정의학, 2014;4: 293-298.
- 전진혁, 김성희, 40세 이상 여성에서 우울, 스트레스와 건강행동 및 대사증후군의 관련성, 한국모자보건학회지, 2012;16(2):263-273.
- 정찬희, 박정식, 이원영, 김선우, 한국 성인에서 흡연, 음주, 운동, 교육정도 및 가족력이 대사증후군에 미치는 영향, 2002;63(6):649-659.
- 질병관리본부, 국민건강영양조사 제7기 1차년도(2016), 질병관리본부, 2016.
- 질병관리본부, 소아청소년 표준 성장도표 2007, 질병관리본부, 2007.

16. 추미애, 최명호, 한국 소아청소년 비만과 대사 증후군, 대한의사협회지, 2010;53(2):142-152.
17. 통계청, 2018 청소년 통계, 통계청, 2018.
18. Cook S, Auinger P, Ford ES. Metabolic syndrome rates in United States adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1992-2002, Journal of Pediatrics, 2008;152(2):165-170.
19. Ford ES, Li, C. "Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up?", Journal of Pediatrics, 2008;152(2):160-164.
20. Hickman MPH & 6 others, Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: data from the third National Health and Nutrition Examination Survey, Preventive Medicine, 1998;27:879-890.
21. Kim KR. Retrospective cohort study for risk factors of metabolic syndrome in a periodic health examination[dissertation]. Seoul: Hanyang University, 2012.
22. Reaven, GM. Role of insulin resistance in human disease, Diabetes, 1988;37:1595-1607.
23. Zimmet, P & 9 others, The matabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report, Pediatric Diabetes, 2007;8:299-306.