

제 5기 국민건강영양조사로 추정된 한국 성인의 대사증후군 유병률과 관련 요인

박은옥¹⁾, 최수정²⁾, 이효영³⁾
제주대학교 간호대학¹⁾, 성균관대학교 삼성서울병원²⁾, 동서대학교 보건행정학과³⁾

The Prevalence of Metabolic Syndrome and Related Risk Factors Based on the KNHANES V 2010

Eunok Park¹⁾, Su Jung Choi²⁾, Hyo Young Lee³⁾
College of Nursing, Jeju National University¹⁾, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University²⁾, Health Administration Department, Dongseo University³⁾

= Abstract =

Objectives: This study is to investigate the prevalence and related factors of metabolic syndrome among Korean adults aged 20 years and above.

Methods: From the database of the 5th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V) conducted in 2010, data of 5,670 adults who responded to all the questionnaires of health interview and had metabolic syndrome in the health examination were included in this analysis. SAS 9.2 was used for statistical analysis with complex sample survey modules and commands.

Results: The prevalence rate of metabolic syndrome based on the criteria proposed by International Diabetes Federation (IDF) was 18.8%. The prevalence of metabolic syndrome in each group was: 20.7% of women, 43.1% among elderly over 70 years old, 40.6% of the divorced or the separated, 27.6% of recipients of economic support from the government, 23.6% of people who had alcohol dependency problem, and 43.7% of overweight or obese adults. Independent risk factors based on the multiple logistic regression analysis revealed that prevalence of metabolic syndrome was associated with female (odds ratio 1.59 [95% confidence interval 1.20-2.11]), age (50s 3.95 [2.11-7.37], 60s 5.62 [2.98-10.61], 70s 10.56 [5.25-21.25]), high school education (0.52 [0.37-0.74]), clerk occupation (2.14 [1.27-3.60]), divorced marital status (1.72 [1.15-2.59]), alcohol dependency (1.86 [1.16-2.98]), higher BMI (14.08 [10.60-18.70]).

Conclusions: The metabolic syndrome is prevalent among Korean adult population according to IDF criteria. Several demographic characteristics and potentially modifiable factors are associated with metabolic syndrome. Identification of this high-risk group and management of these modifiable factors are warranted to reduce the prevalence of metabolic syndrome.

Key words: Metabolic syndrome, Adult, Health survey

* 접수일(2012년 8월 17일), 수정일(2013년 1월 7일), 게재확정일(2013년 2월 4일)

* Corresponding author: 최수정, 서울특별시 강남구 일원동 50번지 삼성서울병원, 성균관대학교 임상간호대학원
Su Jung Choi, Department of Nursing, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University Graduate School of Clinical Nursing
Science, 81 Ilwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: +82-2-3410-2851, Fax: +82-2-3410-2188, E-mail: sujungchoi@hanmail.net

* This research was supported by the 2013 scientific promotion program funded by Jeju National University

서론

대사증후군은 심장발작이나 뇌졸중의 위험을 높이며 당뇨병과 고혈압과 같은 관련 질환으로 인한 사망 위험을 증가시킨다[1,2]. 심뇌혈관 질환은 2010년 우리나라 사망원인 가운데, 악성 신생물 다음으로 높으며, 뇌혈관 질환에 의한 사망이 10만 명당 53.2명, 심장질환은 46.9명으로 각각 2, 3위를 차지하였고, 당뇨병은 20.7명으로 5위, 고혈압성 질환이 9.6명으로 10위인 것으로 나타났다[3]. 전 세계 성인의 20-25%가 대사증후군을 지니고 있는 것으로 추정되며[4], 우리나라 국민건강영양조사 결과에 따르면, 대사증후군 유병률은 1998년 25.3%, 2005년 24.1%로 20세 이상 성인의 약 1/4이 대사증후군이 있는 것으로 나타났다[5].

대사증후군은 1999년 WHO에서 공식적인 정의와 기준을 제시한 이후, 몇몇 기관에서 서로 다른 기준을 제안하였다. 그러나 대사증후군을 구성하는 요소가 상이하기도 할 뿐 아니라 각각의 구성요소에 대한 기준점도 상이하게 제시되어 혼란을 야기한다[1]. 최근 들어 대사증후군 구성요소에 대해서는 비만, 인슐린 저항성, 이상지질혈증, 고혈압으로 일치된 견해를 보이거나[4], 연구마다 다른 기준을 이용하여 상충되는 결과를 내거나 혼란을 초래하기도 한다. 세계당뇨연맹(International Diabetes Federation, 이하 IDF)은 대사증후군의 국제적 정의를 도출하기 위해 여러 전문가들의 워크숍을 통해 2005년에 새로운 진단 기준을 제시하였는데, 복부비만을 가장 중요한 요소로 인식하고, 복부비만이면서 고중성지방혈증, 저HDL 콜레스테롤, 고혈압, 공복혈당장애 중 두 가지 이상의 위험인자를 가진 경우를 대사증후군으로 정의하였다[4].

우리나라에서 대사증후군 유병률에 대한 연구를 살펴보면, 대사증후군 진단 기준을 2001년 미국 국가 콜레스테롤교육프로그램 전문가패널(US National Cholesterol Education Program Expert Panel)의 성인치료보고서(Adult Treatment Panel III, 이하 NCEP ATP III)에서 제시한 기준을 사용하면서 복부비만을 규정하는 허리둘레에 대해서만 WHO

아시아-태평양 비만치료지침을 기준을 이용하였거나[5-9], 2005년 미국심장협회/국가 심장, 폐, 혈액 기관(American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute, 이하 AHA/NHLBI) 기준을 이용하고 있다[10]. IDF기준을 적용한 연구는 일부 제한된 지역에서 수집한 자료를 이용하여 분석한 것으로 우리나라 전체 대사증후군 유병률을 파악하기 어렵다[11]. IDF 기준은 공복혈당의 기준이 $\geq 100\text{mg/dL}$ 로 $\geq 110\text{mg/dL}$ 기준을 사용하는 NCEP ATP III의 기준과 차이가 있으며[12], 허리둘레의 기준이 남자는 $\geq 90\text{cm}$, 여자는 $\geq 80\text{cm}$ 으로 남자 $\geq 102\text{cm}$, 여자 $\geq 88\text{cm}$ 을 기준으로 하는 NCEP ATP III 나 AHA/NHLBI 와 다르다[12, 13]. 일부 연구에서 NCEP ATP III 기준을 수정하여 IDF와 같은 기준을 적용한 연구들이 있다[14]. IDF 기준이 NCEP ATP III 및 AHA/NHLBI 와 다른 점은 IDF 는 복부둘레 기준을 필수요소로 하고 나머지 네 개의 기준 중 2개 이상에 해당하면 대사증후군으로 정의하는 반면, NCEP ATP III 및 AHA/NHLBI 는 다섯 가지 기준 중 세 개 이상에 해당하면 대사증후군으로 정의한다는 점이다. 복부비만은 다른 기준에 비해 대사증후군과 연관성이 높고, 인슐린 저항성과 상관관계가 높아서 대사증후군의 주요 특성으로 포함되었다[15]. 대사증후군에 대한 정의가 기관마다 서로 다르고 일관되지 않아서 오는 혼란을 줄이기 위해 IDF가 세계 여러 전문가들이 보편적으로 받아들여지는 하나의 진단 기준을 정하여 제시한 것으로[4], 대사증후군에 대한 가장 최근의 기준일 뿐 아니라 국제적 합의가 이루어진 기준이므로 이 기준을 적용한 대사증후군의 유병률과 관련 요인을 파악하는 것은 의미가 있다고 사료된다. 또한 대사증후군의 적절한 예방과 관리를 위해 관련요인을 파악하는 것이 필요하다. 이에 본 연구에서는 국민건강영양조사자료를 이용하여 IDF 기준에 의한 우리나라 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률과 관련 요인을 분석함으로써 대사증후군의 역학적 특성을 규명하고, 대사증후군 예방과 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 시도되었다.

대상 및 방법

1. 연구대상

국민건강영양조사는 보건복지부 질병관리본부가 주관하는 국가기간통계로 보건 정책 수립 및 사업평가의 지표로 활용되며, WHO와 경제협력개발기구(OECD)에 제공되는 자료이다 국민건강영양조사는 3년 단위로 실시되다가 제4기(2007-2009년)부터는 매년 독립적으로 조사를 시행하고 있다. 본 연구는 2010년도 시행된 국민건강영양조사 제5기(2010-2012년) 1차년도의 자료를 이용하였다[16]. 자료는 해당기관에 자료사용을 요청하여 승인을 거쳐 다운로드 받았으며, 다운로드 받은 자료는 비밀번호로 관리되었다. 연구대상은 거주지역과 성별, 그리고 연령집단에 근거한 층화다단계질량복합표본추출법으로 추출되었으며, 총 192개 표본조사구 3,278가구를 대상으로 건강행태조사와 검진조사, 영양조사를 실시하였고, 그 중 20세 이상 성인의 자료를 분석에 이용하였다. 전체 표본 검진 및 건강 설문조사 대상자 10,938명 중 8,473명이 응답하여 응답률은 77.5%였다[16]. 이 가운데, 연령이 20세미만인 대상자 2,293명(25.6%)은 제외한 6,665명이 20세 이상 성인으로 본 연구의 분석대상이 되었다. 20세 이상 성인 가운데, 대사증후군 구성 요소 중 한 가지 요소라도 결측치가 있는 995명의 대상자를 분석에서 제외하였으며, 20세 이상 성인 대상자 중 85.1%에 해당하는 5,670명을 분석 대상으로 삼았다.

2. 대사증후군 진단 기준 및 자료수집 방법

대사증후군 진단기준은 IDF에서 제시한 기준으로, 복부비만이 있으면서 그 외 네 가지 진단 기준 중 2가지 이상에 해당될 때 대사증후군으로 정의하였다[4]. 5가지 기준은 다음과 같다. 1) 복부비만은 남자는 허리둘레가 90cm 이상, 여자는 80cm 이상인 경우; 2) 중성지방이 150mg/dL 이상이거나 이에 대해 치료를 받고 있는 경우; 3) 고밀도지단백(high density lipoprotein, 이하 HDL)이 남자는 40mg/dL 미만, 여자는 50mg/dL 미만인

경우; 4) 수축기 혈압이 130mmHg 이상이거나 이완기 혈압이 85mmHg 이상이거나 고혈압 치료를 받고 있는 경우; 5) 공복시 혈당이 100mg/dL 이상이거나 2형 당뇨병으로 치료를 받고 있는 경우이다. 2형 당뇨병 치료에 대해서는 본 연구자료에서 2형 당뇨병을 특정하기 어려워서 당뇨병으로 진단받아 치료 받고 있는 경우로 수정하여 적용하였다.

본 연구의 자료는 국민건강영양조사에서 건강검진과 건강의식행태조사 설문지를 통해 조사되었다. 조사방법에 대해서는 국민건강영양조사 보고서에 상세히 기술되어 있다[17]. 본 연구에서 이용한 변수들에 대해 간략히 기술하면 다음과 같다. 검진조사에서 신체 계측을 통해 자료를 수집한 허리둘레, 체중과 신장 측정치를 포함하였다. 또한 혈액검사를 통해 수집된 혈중 지질농도(고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방), 혈압, 공복혈당을 포함하였다.

신체계측은 다음과 같이 이루어졌다. 신장은 모자, 머리핀 등의 장식을 제거하고 머리를 풀어 내린 상태로 신발, 양말 등을 벗고 맨발 상태로 신장계에 서게 하고, 발뒤꿈치, 엉덩이, 등, 뒷머리 네 부분 모두 수직판에 닿도록 하고, 발뒤꿈치를 모으고 발의 내측선이 약 60도가 되게 벌리고 무릎을 붙이게 하며, 얼굴은 정면을 응시하고 양팔은 자연스럽게 늘어뜨리게 하여 숨을 깊게 들이 마신 상태로 있게 한 후 머리카락을 누를 정도의 압력만을 가하여 측정하였다. 체중은 개인소지품을 착용하지 않은 상태로 신발을 벗고 맨발인 상태로 발판 위에 올라서게 하여 시선은 정면을 향하고 팔은 양옆으로 자연스럽게 내리게 하여 숨을 들이신 상태에서 측정하였다. 측정치는 소수점 한 자리까지 기록하였다. 허리둘레는 일회용 검진 가운 상의를 허리 위로 올려 맨살을 들어내고 양팔은 편안하게 내린 후 두 발은 모은 상태로 빠르게 서도록 하고, 측정자가 대상자의 측면에서 마지막 늑골 하단 및 장골 능선 상단 두 지점을 축지하여 두 지점의 중간 지점을 기준으로 허리둘레를 측정한다. 줄자가 바락과 수평면을 이루도록 하여 줄자를 느슨하게 감은 후, 말을 하도록

유도하여 긴장을 완화시키며, 대상자가 숨을 내쉬 상태에서 피부를 누르지 않도록 줄자를 조인 후 소수점 한자리까지 측정하여 기록하였다[17].

혈액검사는 최소 8시간 이상 금식 후 혈액을 채취하여 분석한 결과이며, 혈압은 15분 이상의 휴식을 취한 후 5분 간격으로 3회 측정하였고, 두 번째와 세 번째 측정된 혈압의 평균을 사용하였다.

면접조사를 통해 수집된 자료 가운데 본 연구에서 이용한 변수는 인구사회학적 특성과 음주, 흡연, 신체활동 등의 건강행태, 식습관, 주요 만성질환에 대한 가족력 등이다. 인구사회학적 특성은 연령, 성별, 결혼 상태, 교육 정도, 직업 유무, 결혼 상태, 경제 상태를 포함하였으며, 결혼 상태는 미혼, 배우자 동거, 결혼 후 배우자와 동거하지 않음(이혼, 사별 등)으로 구분하였다. 경제 상태는 가구소득을 가구원 수로 보정한 월평균 가구균등화소득 즉 월평균가구총소득을 가구원수로 나누어 계산한 후, 사분위수에 근거하여 ‘상’, ‘중상’, ‘중하’, ‘하’로 분류하였다.

건강행태와 관련된 설문으로 현재 흡연자는 흡연여부를 질문하여 현재 담배를 피우고 있다고 응답한 경우로 하였다. 월간 음주는 지난 한 달 동안 한 잔 이상 술을 마신 적이 있다고 응답한 사람이며, 알코올 의존은 10문항의 Alcohol use disorder identification test (AUDIT) 점수가 20점 이상인 경우로 하였다[18]. 체질량 지수가 18.5 미만인 경우는 저체중, 18.5이상 25미만인 경우는 정상, 25이상인 경우는 비만으로 구분하였다. 신체활동 중 격렬한 신체활동은 하루 20분 이상 격렬한 운동(달리기, 등산, 빠른 속도로 자전거 타기 등)을 주 3회 이상 실천하는 사람, 중등도 신체활동은 하루 30분 이상 중등도 운동(천천히 하는 수영, 복식테니스, 배구 등)을 주 5일 이상 실천하는 사람, 걷기 활동은 1주일 동안 걷기를 하루 30분 이상, 주 5일 이상 실천하는 사람으로 분류하였다.

식습관에 대해서는 두 개의 항목을 포함시켰다. ‘최근 1년 동안 대체로 가족(가족 중 한사람 이상)과 함께 식사하셨습니까?’로 질문하여 끼니별로 응답한 문항에서 저녁식사를 가족과 함께 하는지

여부에 대한 자료를 이용하였고, 식생활 형편은 ‘다음 중 최근 1년 동안 귀댁의 식생활 형편을 가장 잘 나타낸 것은 어느 것입니까?’로 질문하여 가족 모두가 원하는 만큼 충분한 양과 다양한 종류의 음식을 먹을 수 있었는지, 충분한 양을 먹을 수 있었지만 다양한 종류의 음식은 먹지 못했는지, 경제적으로 어려워 가끔 먹을 것이 부족했는지, 경제적으로 어려워서 자주 먹을 것이 부족했는지에 응답하도록 하였다.

가족력에 대해서는 ‘귀 가족 중에서 의사로부터 다음의 질병을 진단받으신 적이 있습니까?(결혼한 여자 분의 경우 친정 가족이 해당됩니다)’로 질문하여 부모, 형제자매 각각 고혈압, 고지혈증, 허혈성 심질환, 뇌졸중, 당뇨병을 진단받았는지 질문하여, 각 질병에 대해 부모나 형제 중에 한 사람이라도 해당 질병을 앓고 있는 경우 가족력이 있는 것으로 정의하였다.

3. 자료 분석 방법

본 연구에서 자료 분석은 SAS 9.2 통계분석프로그램을 사용하였으며, 통계학적 유의수준은 0.05로 하였다. 분석 시 복합표본설계를 이용하여 표본추출한 자료에 적용하는 SAS 명령어를 사용하였으며, 표본 추출률을 반영한 설계가중치, 무응답률, 사후 층화, 극단 가중치 처리 단계를 거쳐 최종 산출된 개인가중치를 모두 적용하였다. 개인가중치는 조사 참여 개인이 우리나라 전체 인구를 대표할 수 있도록 부여한 것으로[16], 자료 분석 시 표본선정방법을 고려한 복합표본설계 자료분석방법을 이용함으로써, 본 연구에 이용한 자료가 우리나라 국민을 대표하도록 표본조사구와 가중치를 사용하였다. 구체적 자료 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 각 대사증후군의 구성요소별로 진단대상에 해당되는 대상자의 비율을 구하였다.
- 2) 대상자의 특성과 대사증후군 유병률은 빈도와 백분율을 구하였다.
- 3) 대상자의 특성에 따른 대사증후군 유병률의 비교는 카이제곱 분석(Chi-square test)을 이용하였다.

4) 대사증후군 관련 요인에 대한 분석은 대상자의 특성에 따라 대사증후군 유병률을 비교한 결과 $p < 0.2$ 을 기준으로 유병률에 유의한 차이를 보이는 변수들을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 이용하였다.

결 과

1. 대사증후군 구성요소의 유병률

대사증후군의 각 구성요소별 유병률은 Table 1과 같다. HDL 38.9%, 고혈압 37.8%, 복부비만이 34.1%, 중성지방 32.2%, 고혈당은 27.6% 순으로 나타났다. 복부비만이 있으면서 그 외 네 가지 진단 기준 중 2가지 이상에 해당되는 대사증후군인 대상자는 21.0%였으며 가장치를 고려하였을 때 18.8%이었다.

2. 대상자의 특성에 따른 대사증후군 유병률 비교

대상자의 일반적 특성과 특성에 따라 대사증후군 유병률을 비교한 결과는 Table 2와 같다.

먼저 IDF 기준에 의한 대사증후군 유병률을 비교해 보면, 거주지역이 농촌인 경우 23.6%, 남성(16.8%)보다는 여성(20.7%)에게, 20대 연령은 4.5%, 70대는 43.1%로 연령이 많을수록 대사증후군 유병률은 유의하게 높았다. 가구소득 수준이 낮은 경우(28.5%), 교육수준이 초등학교인 경우 38.0%, 대학교 졸업은 12.9%로 교육수준이 낮을수록 대사증후군 유병률이 높았다. 전문관리직인 경우에 12.8%, 농업 및 단순 노무직인 경우 20.4%, 무직인 경우 21.8%로 직업에 따라 대사증후군 유병률에 차이가 있었고, 미혼인 경우 대사증후군 유병률은 5.5%로 가장 낮고, 기초생활수급권자인 경우 27.6%로 높았으며, 경제활동을 하는 경우(17.2%) 그렇지 않은 경우(21.8%)보다 더 낮았다.

흡연을 하는 하지 않는 경우(19.6%), 월간 음주 경험이 없는 경우(22.1%), 알코올 의존문제가 있는 경우(23.6%)에 대사증후군 유병률이 유의하게 높았고, 수면시간이 6시간 미만인 경우(23.2%)에 대사증후군 유병률이 높게 나타났다.

Table 1. Prevalence according to each component of metabolic syndrome and IDF criteria based on the data from the 5th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V, 2010) (N=5670)

Variable	Category	n	%	Weighted %
Waist circumference [≥90 cm(male), ≥80 cm(female)]	No	3,735	65.9	68.3
	Yes	1,935	34.1	31.7
Triglyceride [≥150mg/dL]	No	3,846	67.8	68.2
	Yes	1,824	32.2	31.8
HDL cholesterol [<40mg/dL (male), <50mg/dL (female)]	No	3,467	61.2	63.4
	Yes	2,203	38.9	36.6
Hypertension [SBP≥130mmHg or DBP≥85mmHg or Taking medication]	No	3,529	62.2	67.1
	Yes	2,141	37.8	32.9
Hyperglycemia [FPG≥100mg/dL or DM history or taking medication]	No	4,104	72.4	74.9
	Yes	1,566	27.6	25.1
Metabolic syndrome by IDF criteria	No	4,477	79.0	81.2
	Yes	1,193	21.0	18.8

Abbreviations: HDL, high density lipoprotein; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FPG, fasting plasma glucose; DM, diabetes mellitus; IDF, International Diabetes Federation

Table 2. Prevalence of metabolic syndrome by socio-demographic characteristics and health behaviors (N=5670)

Variable	Category	n	%	MS (Weighted %)	<i>p</i> [*]
Area	Urban	4462	78.8	17.5	<0.001
	Rural	1208	21.2	23.6	
Gender	Men	2447	49.6	16.8	0.003
	Women	3223	50.5	20.7	
Age (years)	20-29	647	18.5	4.5	<0.001
	30-39	1170	22.0	10.6	
	40-49	1094	22.6	14.9	
	50-59	1110	18.4	27.5	
	60-69	949	10.7	35.4	
Household income	≥70	700	7.9	43.1	<0.001
	Low	1052	16.3	28.5	
	Moderate low	1438	26.9	18.2	
	Moderate	1563	29.2	15.9	
Education	Upper	1550	27.6	15.7	<0.001
	Elementary school	1380	18.8	38.0	
	Middle school	618	10.1	25.8	
	High school	1867	36.9	12.4	
Occupation	≥College	1800	34.2	12.9	<0.001
	Professional, manager	741	14.7	12.8	
	Clerk	489	10.0	17.0	
	Service & sales	738	14.4	16.1	
	Agricultural, physical worker	1479	27.1	20.4	
Marital status	None	2188	33.7	21.8	<0.001
	Never married	727	20.2	5.5	
	Married	4303	70.3	19.6	
Medicaid	Divorced, separated	633	9.6	40.6	0.027
	Recipients	105	2.3	27.6	
Economic activity	No	5562	97.7	18.5	0.001
	Yes	3477	66.5	17.2	
Smoking	No	2188	33.5	21.8	0.029
	Yes	4475	73.3	19.6	
Drinking	Yes	1185	26.7	16.3	<0.001
	No	2545	40.1	22.1	
Alcohol dependency	Yes	3063	60.0	16.7	0.009
	No	4554	93.0	16.6	
Sleep hours	Yes	291	7.1	23.6	0.002
	<6	811	13.1	23.2	
	≥6, <8	3139	55.8	19.1	
Physical activity; severe	≥8	1720	31.0	16.2	0.112
	No	4825	83.7	19.2	
Physical activity; moderate	Yes	830	16.3	16.6	0.979
	No	5042	88.9	18.8	
Walking over 30min/day	Yes	614	11.1	18.8	0.869
	No	3409	59.2	18.8	
BMI (kg/m ²)	Yes	2244	40.8	18.6	
	<18.5	234	4.3	0.0	
	≥18.5, <25.0	3640	63.8	7.6	
	25.0≤	1787	31.9	43.7	

Table 2. Prevalence of metabolic syndrome by socio-demographic characteristics and health behaviors (Continued) (N=5670)

Variable	Category	n	%	MS (Weighted %)	p*
Eating dinner with family	Yes	3501	66.1	19.6	0.354
	No	1506	33.9	18.2	
Food condition	Sufficient	4865	97.4	19.0	0.226
	Insufficient	139	2.6	24.4	
Family history of hypertension	No	3856	67.7	18.1	0.144
	Yes	1814	32.3	20.1	
Family history of hyperlipidemia	No	5373	94.6	18.6	0.157
	Yes	297	5.41	22.2	
Family history of IHD	No	5309	93.8	18.6	0.174
	Yes	361	6.2	21.6	
Family history of stroke	No	5046	90.2	17.8	<0.001
	Yes	624	9.8	27.5	
Family history of Diabetes mellitus	No	4640	81.6	18.3	0.198
	Yes	1030	18.4	20.7	

Abbreviation: MS, Metabolic Syndrome; BMI, Body mass index; IHD, Ischemic heart disease

* p by χ^2 test

격렬한 신체활동, 중등도 신체활동, 하루 30분 이상 걷기 실천 여부에 따라서는 유의한 차이가 없었다. 체질량 지수에 따라서는 저체중인 경우에는 대사증후군 유병률이 0%였고, 체질량 지수가 25이상인 경우에 대사증후군은 43.7%로 나타났다. 가족과 저녁식사를 함께 하는지 여부에 따라서는 유의한 차이가 없으나 식생활 형편이 좋지 않은 경우 대사증후군 유병률이 유의하게 높았다.

주요 질병의 가족력에 따라 대사 증후군 유병률을 비교해보면, 고혈압, 고지혈증, 허혈성 심장 질환, 당뇨병 가족력에 따라서는 대사증후군 유병률에 유의한 차이가 없었고, 뇌졸중 가족력이 있는 경우에 27.5%로 그렇지 않은 경우보다 유의하게 높은 유병률을 보였다.

3. 대사증후군 관련 요인

IDF 기준에 의한 대사증후군 유병률에 관한 단변량 분석에서 p값이 0.2미만으로 나타난 변수들을 기초로 하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과는 Table 3과 같다.

여성의 유병률은 남성과 비교하여 교차비가 1.59 (95% 신뢰구간[confidence interval, CI] 1.20-2.11)로 통계적으로 유의하였다. 연령별로는 20대와 비교

해서 50대의 교차비가 3.95(95% CI 2.11-7.37), 60대는 5.62(95% CI 2.98-10.61), 70세 이상의 교차비가 10.56(95% CI 5.25-21.25)으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 초졸 학력에 비해 고졸학력의 교차비가 0.52(95% CI 0.37-0.74), 사무직이 전문직과 비교하여 2.14(95% CI 1.27-3.60), 기혼자에 비해 이혼하거나 별거중인 군의 교차비가 1.72(95% CI 1.15-2.59), 알코올 의존도 점수가 높은 경우 교차비가 1.86(95% CI 1.16-2.98), 비만군이 정상체중군과 비교하여 14.08(95% CI 10.62-18.70)으로 유의한 관련성을 보였다(Table 3). 그 외에 다른 요인들에 의한 대사증후군 유병위험은 통계적으로 유의하지 않았다.

고 찰

본 연구에서 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 가중치를 주어 산출하였을 때 18.8%였다. 이는 2007년 제 4기 국민건강영양조사 대상자 중 30-74세 성인을 대상으로 IDF 기준을 적용한 Ryu의 연구[14]의 결과(28.1%)나 미국 성인을 대상으로 한 Ford의 연구[19]의 결과(29.0%)보다 낮은 유병률을 보였으나, Lim 등의 연구[20]의

결과(male 15.8%, female 11.6%)보다는 높은 유병률을 보였다. 이러한 유병률의 차이는 연령에 따른 차이로 생각해볼 수 있다. Ryu[14]는 30세

이상을 연구대상으로 하였고 대사증후군 유병률이 높은 60세 이상 인구가 29.8%를 차지하였고, Lim 등[20]은 65세 이하의 성인을 대상으로 하였고

Table 3. Multiple logistic regression analysis for relating factors of metabolic syndrome

Variables	Odds ratio	Odds ratio	
		95% Confidence Interval	
		Upper	Lower
Area (ref: urban)	1.19	0.88	1.60
Gender (ref: male)	1.59	1.20	2.11
Age (ref: 20-29 years)			
30-39 years	1.40	0.78	2.48
40-49 years	1.56	0.87	2.80
50-59 years	3.95	2.11	7.37
60-69 years	5.62	2.98	10.61
≥70 years	10.56	5.25	21.25
Income (ref: upper)			
Moderate	1.18	0.80	1.73
Moderate low	1.18	0.88	1.59
Low	1.13	0.81	1.57
Education (ref: Elementary school)			
Middle school	0.75	0.51	1.11
High school	0.52	0.37	0.74
≥College	0.84	0.54	1.32
Occupation (ref: Professional, manager)			
Clerk	2.14	1.27	3.60
Service & sales	1.02	0.62	1.66
Agricultural, physical worker	1.00	0.66	1.52
None	1.31	0.88	1.60
Marital status (ref : married)			
Never married	0.59	0.34	1.03
Divorced, separated	1.72	1.15	2.59
Medicaid (ref: not recipient)	1.22	0.55	2.68
Economic activity (Ref: Yes)	1.31	0.88	1.60
Smoking(ref: No)	1.28	0.94	1.76
Drinking (ref: No)	0.92	0.69	1.24
Alcohol dependency(ref: No)	1.86	1.16	2.98
Sleeping hours(ref: ≥8 hrs)			
<6 hrs	0.78	0.51	1.18
≥6, <8 hrs	1.24	0.95	1.63
BMI (ref: 18.5≤ BMI <25.0 kg/m ²)			
BMI ≥25.0	14.08	10.60	18.70
Family history of hypertension (ref: No)	1.04	0.80	1.36
Family history of hyperlipidemia (ref: No)	1.31	0.80	2.13
Family history of IHD (ref: No)	1.18	0.80	1.74
Family history of stroke (ref: No)	1.17	0.79	1.71
Family history of DM (ref: No)	1.34	0.95	1.90

Abbreviation: BMI, Body mass index; IHD, ischemic heart disease, DM, diabetes mellitus

때문에 본 연구와 비교해 유병률이 낮은 것으로 추정해볼 수 있다. Ford의 연구[19]에서는 20대에도 복부비만의 비율이 높아 IDF 기준을 적용시 NCEP ATP III 기준을 적용했을 때보다 더 높은 유병률을 보이는 것으로 나타나 우리나라 사람들과는 다른 경향을 보였다.

진단 기준에 따른 대사 증후군 유병률을 비교한 국내연구[14]를 보면 여성은 큰 차이가 없으나, 남성의 경우 IDF 기준을 적용했을 때가 NCEP ATP III 기준을 적용했을 때보다 유병률이 낮았다. 이는 IDF에서 아시아 남성의 복부둘레 복부둘레 90cm 이상으로 정의하였으나, 이보다 더 낮은 기준으로 복부둘레를 교정해야 할 필요가 있음을 시사한다. 대사증후군 위험이 있는 일본인을 대상으로 대사증후군 진단을 위해 복부 CT결과에 근거한 내장지방면적과 복부둘레 절단점(cutoff value)을 조사한 횡단적 연구[21]에서 민감도와 특이도를 만족하는 적절한 복부둘레 절단점을 남자는 89.8cm, 여자는 82.3cm으로 제시하였다. 이는 IDF에서 제시한 복부비만에 대한 아시아인 기준과는 약간의 차이를 보인다. 따라서 적절한 복부둘레를 결정하기 위한 반복적이고 장기적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

IDF 진단기준에 따른 대사증후군 유병률 관련 요인을 세부적으로 살펴보면 비만인 경우 교차비가 14.08로 가장 높게 나타났다. 정상 체중군의 대사증후군 유병률은 13.3%, BMI가 25-30인 경우 44.3%, 30이상인 경우 65.1%로 체질량 지수가 큰 경우 대사증후군 유병률도 상당히 높게 나타난 것으로 보고한 선행연구와 유사한 결과이다[19]. 또한 Ervin의 연구[22]에서도 체질량 지수가 대사증후군에 중요한 위험요인으로 보고되었는데, 정상체중과 저체중군에 비해 과체중인 경우 대사증후군 위험이 6.17배, 비만인 경우 31.92배로 보고되었다. 연구마다 유병률이나 교차비에 있어서 차이는 있지만, 비만은 대사증후군 유병률과 관련된 주요 요인 가운데 하나이다. 전 세계적으로 비만 유병률이 점점 증가하고 있는 추세인데, 비만은 혈당과 혈압 상승, 고지혈증, 고밀도지방 정도를 낮추며 인슐린 저항성에 관여하여 심혈관질환

위험을 높이는 요인이 때문에 적극적인 관리가 필요하다[15].

본 연구에서 연령이 높을수록 대사증후군 유병률이 증가하였고, 교차비는 50대부터 통계적으로 유의하게 증가하였다. 교차비는 연구마다 약간의 차이는 있으나 나이와 유병률 증가는 선행연구들과 유사한 경향을 보였다[7, 22]. 50대에 유병률이 증가하는 요인으로 여성의 갱년기 이후 복부비만 증가와도 관련이 있을 것으로 판단된다[14]. 본 연구에서도 여성이 남성보다 유병률 교차비가 높았으며, 이는 복부비만 기준을 강화한 IDF 진단 기준에 따르면 남자보다 여자의 복부비만이 더 심하기 때문인 것으로 판단된다[4, 14]. 반면 고령의 비중이 낮은 Lim 등[20]의 연구에서는 여성이 남성보다 유병률이 낮은 것으로 조사되었다.

교육수준에 따라서는 단변량 분석에서는 학력이 낮을수록 대사증후군 발생 빈도가 더 높아 선행 연구들과 같은 결과를 보였으나[7, 10], 다변량 분석 결과 고졸 학력을 가진 경우 유병률 교차비가 가장 낮은 것으로 나타났다. 일반적으로 연령이 높을수록 낮은 학력을 소유하고 있기 때문에[23] 학력이 낮은 경우 유병률이 높은 것으로 보이나, 연령이 보정되는 다변량 분석에서는 고졸이 가장 유병률 교차비가 낮았다. 05년 국민건강영양조사 자료에 참여한 35-65세 성인의 자료를 NCEP ATP III 진단기준에 따라 분석한 연구[23]에서는 남성의 경우 학력 간의 차이가 없으나 여성의 경우 학력이 높을수록 유병률이 낮은 것으로 나타난 반면, 07-08년 조사자료를 IDF 기준으로 분석한 연구[20]에서는 남성은 고졸이상의 학력이 유병률이 높고, 여성은 고졸 미만의 학력이 유병률이 낮았다. 01년 시행된 국민건강영양조사에 참여한 20세이상 성인의 분석결과를 보면 남성은 학력이 높을수록 음주와 칼로리가 높은 식사기회가 많고 규칙적 운동 기회가 적어 비만이 증가하고, 반대로 여성은 학력이 낮을수록 비만이 증가하였다[24]. Kang & Kim[23]은 중년여성의 경우 교육으로 측정된 사회경제적 수준이 대사증후군 발생과 역상관관계를 보이는 것으로 설명하였으나, 본 연구에서는 다변량분석에서 경제적 수준은 차이가

유병률 교차비가 차이가 없는 것으로 나타나 선행연구와는 다른 결과를 보인다. 이러한 차이는 본 연구가 성별, 연령, 경제수준 등을 종합한 다변량 분석결과이기 때문으로 생각된다. 두 번째로 Kang & Kim[23]은 05년 국민건강영양조사를 시행할 당시는 한국이 급속한 경제성장으로 개발도상국에서 선진국으로 이행하는 과도기 형태를 보이는 것으로 해석하였으나, 본 연구는 2010년 자료를 분석한 것이라 전체적인 국민소득수준이 상승하였기 때문으로 볼 수도 있다. 마지막으로 고졸학력이 대졸에 비해 신체적 활동이 많은 직업에 종사하기 때문에 대사증후군 비율이 대졸 이상 학력자들에 비해 낮은 것으로 추정해볼 수도 있겠다[25].

운동 여부에 따른 대사증후군 교차비는 유의한 차이가 없었는데, 이는 운동실천 여부에 따라 대사증후군 유병률에 유의한 차이가 없었던 선행연구결과와 일치한다[7,26]. 흡연여부에 따라서도 대사증후군 교차비에 유의한 차이가 없었다. 선행연구에서 남성은 흡연여부에 따라 남성의 경우 교차비가 유의하게 더 크지 않았는데[26], 여성의 경우 대사증후군 교차비가 1998년 자료분석에서 1.75, 2001년 자료에서 1.66으로 흡연군이 비흡연군에 비해 대사증후군 교차비가 더 크게 나타났다[7]. 이와 같은 결과는 성별에 따라 흡연이 대사증후군에 다르게 관련될 수 있으므로 향후 연구에서는 성별로 구분하여 분석할 것을 제안한다. Ford의 연구[19]에 따르면, 현재 흡연자의 대사증후군 유병률은 38.1%, 이전 흡연자는 39.2%, 비흡연자는 38.6%로 보고하였다. 본 연구에서 대사증후군 유병률은 비흡연자의 경우 19.6%, 흡연자는 16.3%로 비흡연자의 대사증후군 유병률이 높게 나타나는 등 일관된 결과를 보이지 않았다. 이에 대해서는 추후 면밀한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

생활습관 요인은 대사증후군을 구성하는 5가지 요인과 관련이 있으며, 이러한 생활습관 요인들에 대한 중재가 대사증후군 발병을 예방하거나 지연시킬 수 있다고 하였다[10]. 음주여부는 유의한 요인으로 나타나지 않았으나, 알코올 의존도 점

수가 높은 경우 교차비가 상승하는 것으로 나타났다. 이는 7잔 이상 마시는 남성과 3잔 이상 마시는 여성이 그보다 적게 마시는 사람들보다 대사증후군이 유병률 교차비가 높다고 보고한 Lee의 연구와 유사한 결과이다[27]. 그러나 본 연구 결과에서 흡연, 신체활동 등이 유의한 요인으로 나타나지 않았다. 이러한 결과는 몇 가지로 해석해 볼 수 있다. 첫째는 본 연구에서 이용한 자료가 횡단적 조사 자료로 관련 요인과 대사증후군 구성요소가 시간적 선후관계를 파악할 수 없는 한계에서 비롯된 것일 수 있다. 즉 대사증후군 구성요소의 각 기준에 해당하는 대상자들이 생활습관을 변화시켰기 때문에 이러한 결과를 보일 수 있다고 사료된다. 둘째는 생활습관에 대한 측정이 정교하지 못한 데서 기인할 수 있다. 식습관도 대사증후군과 관련된 주요한 요인이지만, 본 연구에서는 자료의 제한으로 포함시키지 못하였고, 신체활동의 경우도 일정 기준으로 실천 여부로 구분하였다. 생활습관에 대해 간단한 질문을 통해 파악하였기 때문에 대사증후군과 관련된 생활습관 전반을 정확하게 측정하였다고 보기 어렵고, 이러한 자료로 한계로 인해 유의한 관계가 없는 결과가 나왔을 수 있다고 본다.

본 연구에서 IDF 기준에 의한 대사증후군은 당뇨병 가족력이 그 위험을 높이지 않는 것으로 나타났지만, 당뇨병이 있는 경우에 대사증후군 유병률은 당뇨병이 없는 경우보다 두 배 이상 높았다[28]. 일부 연구에서는 당뇨병 가족력이 있는 경우 대사증후군 유병률이 높으므로 이에 대해서도 추후 연구가 필요하다고 본다.

전반적으로 본 연구에서 음주를 제외한 흡연, 운동, 식습관 등 각각의 건강행위가 대사증후군의 위험도를 높인다는 것을 보여주지 못하였으나, 생활습관은 대사증후군 진단 기준에 포함되어 있는 요인들에 영향을 미치며, 생활습관 중재가 대사증후군의 발병을 늦추거나 예방할 수 있다고 보고 있다[10]. 대사증후군은 의학적 치료와 더불어 잘못된 생활습관의 교정이 필수적으로 요구되는 질환이다. 강력한 생활습관 개선은 대사증후군의 중요한 예방 전략이며, 심뇌혈관 질환과 같은 대

상자의 합병증 발생률을 감소시키는 가장 중요하고 비용효과적인 방법이다[13]. 향후 연구에서 대사증후군과 관련된 생활습관에 대해 심층적으로 연구 분석하여 대사증후군 발생에 대해 심층적으로 이해하고 대사증후군을 효과적으로 예방하고 관리할 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째는 본 연구에서 이용한 자료가 횡단적 조사 자료로 관련 요인과 대사증후군 구성요소가 시간적 선후관계를 파악할 수 없고, 둘째, 생활습관에 대한 측정이 정확하지 않다는 점을 들 수 있다. 향후 연구에서는 생활습관에 대한 측정방법을 보완한 연구가 수행될 필요가 있다고 사료되며, 단면조사보다는 종단적 연구를 할 것을 제안한다. 또한 한국인에 맞는 복부비만을 설명하는 적절한 복부둘레에 대한 장기적이고 반복적인 연구를 할 것을 제안한다.

요 약

본 연구에서는 국민건강영양조사자료를 이용하여 IDF 기준에 의한 우리나라 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률과 관련 요인을 규명하고자 시행되었다. 2010년 제5차 국민건강영양조사에 참여한 5670명의 자료를 이용하였다.

본 연구에서 자료 분석은 SAS 9.2 통계분석프로그램을 사용하였으며, 분석 시 복합표본설계를 이용하여 표본추출한 자료에 적용하는 SAS 명령어를 사용하였으며, 표본 추출률을 반영한 설계가중치, 무응답률, 사후 층화, 극단 가중치 처리 단계를 거쳐 최종 산출된 개인가중치를 모두 적용하였다. 인구학적 특성, 생활습관, 가족력 등에 따른 모집단의 대사증후군의 유병률 추정치와 집단간 유병률의 차이를 비교하였고, 대사증후군 관련 요인을 파악하기 위하여 교차비 추정치와 이의 95% 신뢰구간을 구하였다.

우리나라 성인의 대사증후군 유병률은 18.8%였다. 인구학적 특성별로 대사증후군 유병률을 살펴보면, 남성 16.8%, 여성 20.7%였다. 20대 연령은 4.5%, 70대는 43.1%로 연령이 많을수록 대

사증후군 유병률은 유의하게 높았으며, 교육수준이 초등학교인 경우 38.0%, 대학교 졸업은 12.9%로 교육수준이 낮을수록 대사증후군 유병률이 높았다. 전문관리직인 경우에 12.8%, 농업 및 단순 노무직인 경우 20.4%, 무직인 경우 21.8%로 직업에 따라 대사증후군 유병률에 차이가 있었고, 미혼인 경우 대사증후군 유병률은 5.5%로 가장 낮고, 이혼 또는 별거인 경우는 대사증후군 유병률이 40.6%였다. 알코올 의존문제가 있는 경우 23.6%의 대사증후군 유병률을 보였고, 체질량 지수가 25이상인 경우에 대사증후군은 43.7%로 나타났다. 대사증후군 유병률에 대한 교차비와 95% 신뢰구간을 살펴보면, 여성의 교차비가 1.59(1.20-2.11), 20대 연령집단을 기준으로 하였을 때, 50대의 교차비가 3.95(2.11-7.37), 60대는 5.62(2.98-10.61), 70세 이상은 10.56(5.25-21.25)으로 나타났다. 초졸 학력에 비해 고졸학력의 교차비가 0.52(0.37-0.74), 사무직이 전문직과 비교하여 2.14(1.27-3.60), 기혼자에 비해 이혼하거나 별거중인 군의 교차비가 1.72(1.15-2.59), 알코올 의존문제가 있는 경우 교차비가 1.86(1.16-2.98), 비만군이 정상 체중군과 비교하여 14.08(10.62-18.70)으로 유의한 관련성을 보였다. 그 외에 다른 요인들에 의한 대사증후군 유병위험은 통계적으로 유의하지 않았다.

본 연구는 IDF 기준을 적용하여 우리나라 성인의 대사증후군 유병률과 대상자의 특성에 따라 대사증후군 유병률을 파악하고, 교차비를 산출하여 관련요인을 확인하였다는 점에서 의미가 있다.

향후 연구에서는 여러 가지 대사증후군 진단 기준을 적용하여 우리나라와 다른 나라의 대사증후군 유병률과 관련요인을 비교하고 우리나라 인구집단에 더 적합한 진단기준이 무엇인지를 확인하는 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 본 연구는 단면조사 자료를 이용한 분석이므로 대사증후군 관련 요인은 시간적 선후관계를 파악할 수 없었다. 향후 연구에서 전향적 조사 자료를 이용할 필요가 있다고 사료되며, 생활습관을 보다 정확하게 평가할 수 있는 도구를 이용하여 측정할 것을 제안한다.

참고문헌

1. Zimmet P, Alberti G, Shaw J. A new IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Diabetes Voice* 2005;50(3):31-33
2. Gupta AK, Dahlof B, Sever PS, Poulter NR. Metabolic syndrome, independent of its components, is a risk factor for stroke and death but not for coronary heart disease among hypertensive patients in the ASCOT-BPLA. *Diabetes Care* 2010;33(7):1647-1651
3. Korea National Statistics Office. Death statistics in 2011. Daejeon: Korea National Statistical Office.
4. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels, IDF Communications, 2006, pp. 1-24
5. Lee SJ. The analysis of relationship between lifestyle factors metabolic syndrome in male adult [dissertation]. Sungshin Women's University, 2010 (Korean)
6. Lee EH, Cho S, Kwon EJ, Hyun SM, Park JY, Kim M. Prevalence and related factors of metabolic syndrome among Korean older adults. *J Korean Soc Health Edu Promotion* 2009;26(4):129-143 (Korean)
7. Kang MS. The prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Korea [dissertation]. Inje University, 2005 (Korean)
8. Ji SH, Lee EH, Kim HK, Yoon SJ, Lee YH, Moon SY. Development of lifestyle intervention program for the prevention and treatment of the metabolic syndrome. Yonsei University, Supporting center for health promotion fund, 2007, p. 23 (Korean)
9. Kim M, Lee H, Park H, Kim W. Risk factors associated with metabolic syndrome in Korean elderly. *Ann Nutr Metab* 2007;51(6):533-540
10. Yoo JS, Jeong JI, Park CG, Kang SW, Ahn JA. Impact of life style characteristics on prevalence risk of metabolic syndrome. *J Korean Acad Nurs* 2009;39(4):594-601 (Korean)
11. Lee JS, Jeong MH, Lee MS, Yu BC, Lee YH. Comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Kosin Medical Journal* 2007;22(1):34-42 (Korean)
12. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-2497
13. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112(17):2735-2752
14. Ryu M. Prevalence of metabolic syndrome according to different definitions of metabolic syndrome and its effect on the risk of cardiovascular disease [dissertation]. Yonsei University, 2010 (Korean)
15. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine* 2006;23(5):469-480
16. Ministry of Health and Welfare Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2010: Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1). 2011 Dec [cited 2012 Jun 5] Available from : URL: <http://knhanes.cdc.go.kr/>
17. Ministry of Health and Welfare Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey Guide Book (KNHANES

- V 2010-2012) 2010 Jan [cited 2012 Jun 5]
Available from : URL: <http://knhanes.cdc.go.kr/>
18. Babor TF, Higgins-Biddle JC, Saunders JB, Monteiro MG. *The alcohol use disorders identification ters: guidelines for use in primary care*. Geneva, World Health Organization, 2001, pp 5-41
 19. Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care* 2005;28(11):2745-2749
 20. Lim H, Nguyen T, Choue R, et al. Sociodemographic disparities in the composition of metabolic syndrome components among adults in South Korea. *Diabetes Care* 2012;35(10):2028-2035
 21. Oka R, Kobayashi J, Yagi K, et al. Reassessment of the cutoff values of waist circumference and visceral fat area for identifying Japanese subjects at risk for the metabolic syndrome. *Diabetes Resd Clin Pract* 2008;79(3):474-481
 22. Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Natl Health stat Report* 2009;13:1-7
 23. Kang HM, Kim DJ. Gender differences in the association of socioeconomic status with metabolic syndrome in middle-aged Koreans. *The Korean Journal of Medicine* 2012;82(5):569-575 (Korean)
 24. Park HS, Oh SW, Choi SI, Choi WH, Kim YS. The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *Int J Epidemiol* 2004;33(2):328-336
 25. Lee S. Variety of educational achievement and occupational experience among babyboomer generation. *Monthly Labor Review*, 2011;71:38-49 (Korean)
 26. Na DW, Jeong E, Noh EK, Chung JS, Choi CH, Park J. Dietary factors and metabolic syndrome in middle-aged men. *J Agr Med Commun Health* 2010;35(4):383-394 (Korean)
 27. Lee K. Gender-specific relationships between alcohol drinking patterns and metabolic syndrome: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008. *Public Health Nutr* 2012;15(10):1917-1924
 28. Sinclair KA, Bogart A, Buchwald D, Henderson JA. The prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors in Northern Plains and Southwest American Indians. *Diabetes Care* 2011;34(1):118-120