

대사증후군 (Metabolic Syndrome)

유병과 관련 요인분석

연 세 대 학 교 보 건 대 학 원

건강증진교육학과

이 선 주

대사증후군 (Metabolic Syndrome)

유병과 관련 요인분석

지도 지 선 하 교수

이 논문을 보건학 석사 학위논문으로 제출함

2007년 6월 일

연세대학교 보건대학원

건강증진교육학과

이 선 주

이선주의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2007년 6월 일

감 사 의 글

본 논문이 완성되기까지 항상 따뜻하고 자상한 마음으로 모든 정성을 다해 지도해주시고 아낌없는 사랑을 주신 지선하 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 지난 2년 동안의 대학원생활에서 배움과 즐거움을 주신 남정모 교수님, 많은 일을 함께 해 주신 이자경 교수님, 논문준비에 세심한 정성으로 봐 주신 박정용 박사님께 지면을 빌어 감사를 드립니다.

두 번의 도전으로 시작된 대학원생활은 결혼과 출산으로 미뤄두었던 공부와 사회생활의 또 다른 시작이었습니다. 하지만 이 모두는 가족의 힘이 없었다면 이루어 질 수 없었을 것입니다. 물 만난 것처럼 돌아다니는 아내를 도와주며 힘이 되어 준 남편 이창용과 아프지 않고 건강하게 잘 크고 있는 아들 정진이와 딸 영채에게 감사와 사랑을 전하고 싶습니다. 대구에서 우리 가족 모두 잘 되기를 기원하고 계신 시부모님과 친정 부모님께도 감사와 사랑을 드립니다.

아울러 저에게 많은 도움을 주신 공경애 선생님, 항상 배려해주시는 김상연 선생님, 친구 같은 지은정 선생님, 같이 논문 쓴다고 고생한 윤지은 선생님, 연구소 식구인 송혜윤 선생님, 조어린 선생님, 이희연 선생님에게 감사드립니다. 바쁘다는 핑계로 연락도 잘 못하는 친구들 조희정, 이선희, 서주연, 배수현에게 항상 나에게 힘이 되며 감사하단 말 전하고 싶습니다.

저와 인연한 모든 분들의 건강과 행복을 바랍니다.

2007년 7월
이 선 주 올림

차 례

국문 요약	i
I. 서론	1
1. 연구 배경	1
2. 연구 목적	4
II. 연구방법	5
1. 연구의 틀	5
2. 연구 대상	6
3. 자료 수집	6
4. 분석 방법	13
III. 연구결과	15
1. 일반적인 특성	15
2. 대사증후군 유병률	18
가. 대사증후군 구성요소별 유병률	18
나. 대사증후군 연령교정 유병률	21
3. 대사증후군 관련요인 분석	23
가. 대사증후군 관련요인 분석	23

나. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의
관련성 28

IV. 고찰 및 결론 31

참고문헌 37

영문초록 41

표 차 례

표 1. 학력 문항의 조정 후 최종변수	8
표 2. 흡연력 문항의 조정 후 최종변수	8
표 3. 흡연량 문항의 조정 후 최종변수	9
표 4. 흡연기간 문항의 조정 후 최종변수	9
표 5. 음주여부 문항의 조정 후 최종변수	10
표 6. 운동여부 문항의 조정 후 최종변수	10
표 7. 대사증후군(metabolic syndrome) 진단 기준	12
표 8. 연구대상자의 일반적인 특성	16
표 9. 연령군/병원별 일반적인 특성	17
표 10. 비만기준에 따른 대사증후군 요소 수 분포 비교	19
표 11. 대사증후군 구성요소별 유병률	19
표 12. 비만기준에 따른 연령 교정 유병률	21
표 13. 대사증후군과 관련요인 분석	24
표 14. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 비차비	29

그 립 차 례

그림 1. 연구의 틀	5
그림 2. 대사증후군 구성요소별 유병률	20
그림 3. 비만기준에 따른 연령 교정 유병률	22
그림 4. 연령과 대사증후군 유병과의 관련성	25
그림 5. WBC와 대사증후군 유병과의 관련성	25
그림 6. AST와 대사증후군 유병과의 관련성	26
그림 7. ALT와 대사증후군 유병과의 관련성	26
그림 8. GGT와 대사증후군 유병과의 관련성	27
그림 9. CRP와 대사증후군 유병과의 관련성	27
그림 10. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 관련성	30

국 문 요 약

연구 배경 및 목적

심혈관질환은 전 세계적으로 15세 이상 성인 질병부담의 13%를 차지하고 있다. 우리나라 2005년 사망률 통계를 보면, 심혈관질환 사망률은 총 사망원인의 20.6%를 차지할 정도로 주요한 사망원인 중 하나이다. 대사증후군(Metabolic Syndrome)은 비만, 고혈압, 이상 지혈증, 당뇨 등이 혼합하여 나타나는 것을 말하며, 이는 심혈관질환의 위험요인으로 알려져 있다.

본 연구는 참여대상자의 대사증후군 유병률을 구하고 관련요인을 분석하여 대사증후군과 심혈관질환 발생을 예방하고자 한다.

연구 방법

2006년 4월부터 2006년 12월까지 신촌세브란스병원, 영동세브란스병원, 이대목동병원, 분당서울대병원, 고대구로병원의 5개 검진센터를 방문한 수진자 13,756명 중 신체계측(신장, 체중, 비만도, 허리둘레, 혈압)과 혈액검사(중성지방, HDL-콜레스테롤, 공복혈당), 문진(흡연력)이 누락된 수진자와 30세 미만 성인 1,011명을 제외한 12,745명(남자 7,466명, 여자 5,279명)을 연구대상으로 하였다.

연구대상자의 일반적인 특성과 연령군/병원별 특성을 나타내고 30세 이상에서 NCEP-ATPⅢ(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel Ⅲ)와 APC(Asia Pacific Criteria: 아시아-태평양비만지침) 기준의 대사증후군 연령 교정 유병률(2005년 서울시 표준인구)을 구하였

다. 이 때 비만기준을 체질량지수(Body Mass Index)와 허리둘레로 구분하여 대사증후군 유병률을 비교하였다.

대사증후군과 관련요인분석(단변량 로지스틱)을 하였으며 이 때 각 항목을 연령통제한 후 비차비(odds ratio)를 구하였다. 관련요인으로 AST(Aspartate aminotransferase), ALT(Alanine aminotransferase), GGT(Gamma Glutamyl Transferase), WBC(White Blood Cells)의 경우 결과수치를 사분위수(Q1-Q4)로 나누었으며 CRP(C-reactive protein)는 미국 심장협회와 질병통제센터에서 마련한 검사지침에 따라 0.1mg/dL 이하(저위험), 0.1~0.3mg/dL(평균위험), 0.3mg/dL 이상(고위험)으로 구분하였다. 각 관련요인별로 가장 낮은 집단을 비교군으로 하여 대사증후군과의 비차비(odds ratio)를 구하여 관련성을 보았다.

연구 결과

연구대상자의 평균연령은 남자 45.9세, 여자 46.2세이며 남녀 구성은 남자 58.6%, 여자 41.4%로 남자가 많았다. 비만기준을 허리둘레로 한 경우 대사증후군 연령 교정 유병률은 전체 17.2%이며 남자 19.1%, 여자 14.9%로 나타났다. 이와 비교하여 비만기준을 체질량지수로 한 연령 교정 유병률은 전체 18.5%이며 남자 22.8%, 여자 13.2%로 나타났다.

대사증후군 관련요인분석에서는 연령이 증가할수록 대사증후군 비차비(odds ratio)는 증가하였으며 특히 여자의 경우 30~39세에 비하여 60세 이상에서 대사증후군 위험이 17.7배 높았다. 연령을 통제한 후 WBC는 가장 낮은 집단(Q1)에 비해 높은 집단(Q2~Q4)일수록 대사증후군의 위험이 남자의 경우 1.6배(Q2), 2.2배(Q3), 3.7배(Q4)로 여자의 경우 1.6배(Q1), 2.6배

(Q2), 4.8배(Q3)로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 또한 AST, ALT, GGT는 가장 낮은 집단(Q1)에 비해 높은 집단 (Q2~Q4)일수록 비차비(odds ratio)가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 그 중 GGT의 경우 가장 낮은 집단(Q1)에 비하여 대사증후군 위험이 남자의 경우 2.8배(Q2), 5.9배(Q3), 15.0배(Q4)로 증가하였으며 여자의 경우 2.4배(Q2), 4.5배(Q3), 6.5배(Q4)로 증가하였다. CRP는 저위험집단보다 평균위험, 고위험집단일수록 대사증후군의 비차비(odds ratio)가 남녀 모두 증가하였다.

WBC와 GGT는 증가할수록 고중성지방혈증의 위험을 가장 높였으며 AST, ALT, CRP는 수치가 증가할수록 비만의 위험을 가장 높였다.

건강검진센터 중심의 대사증후군 연구는 절대치의 추정보다는 상대적인 관련성을 보는 연구에 집중하는 것이 바람직한 것으로 보이며 병원별로 검사수치의 차이점을 보였으며 이는 향후 많은 연구를 위하여 문진과 검사방법의 통일 또는 정도관리를 통한 검진수치의 보정이 필요할 것으로 보인다.

핵심되는 말 : 대사증후군, 유병, 관련요인

I. 서 론

1. 연구배경

전 세계적으로 심혈관질환(Cardiovascular disease)은 15세 이상 성인 질병부담의 13%를 차지하고 있다(WHO, 2003). 미국의 경우 보건의료 재정부(Health Care Financing Administration, HCFA)에 의하면 1996년 심혈관질환에 의한 병원비용으로 261억 달러가 소요되었으며 이는 전체 병원비용의 33.3%를 차지한다. 우리나라의 「2001년도 국민건강 영양조사」에 의하면 뇌졸중으로 인한 사회적 비용이 약 4,233억원(국내총생산(GDP)의 0.08%)에 달하는 것으로 추정되었다. 그러나 이러한 생산액 손실분과 더불어 치료과정에서 소요되는 직접의료비와 의료기관에서 대기시간, 교통소요시간, 간병 등 따른 간접적인 기회비용을 고려하면 국민경제적 손실은 더욱 클 것으로 예상된다(보건복지부, 2001년도 국민건강·영양조사, 2005).

우리나라 2005년 사망률 통계 보고에 의하면 전체 사망 245,511명 중 전체 순환기계 질환으로 56,576명이 사망하였으며 이는 총 사망원인의 23%를 차지한다. 이 중 심혈관질환은 총 사망원인의 20.6%를 차지할 정도로 주요한 사망원인 중의 하나이다. 허혈성심장질환의 사망률은 인구 10만 명당 95년 13.1명에서 2005년 27.5명으로 14.4명 증가하였다(통계청, 2005년 사망원인 통계연보).

심혈관질환의 위험요인으로 알려진 것은 흡연, 비만, 고혈압, 이상 지혈

증, 당뇨 등이 있으며(Trevisan M et al, 1998; Isomaa B et al, 2001) 위의 위험요인들의 혼합을 대사증후군(Metabolic Syndrome)이라 한다(Meigs JB, 2000). 대사증후군을 가진 사람은 그렇지 않은 사람에 비하여 심혈관질환에 위험이 높다는 많은 선행연구가 있다(Toshiharu N et al, 2007; Jing L et al, 2007; Jianjun W et al, 2007).

지난 20년 동안 전 세계적으로 대사증후군을 가진 사람의 수가 두드러지게 증가하고 있다. 우리나라의 경우 NCEP-ATPⅢ(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel Ⅲ)와 APC(Asia-Pacific Criteria; 아시아-태평양지역의 비만에 대한 기준)을 이용하여 1998년과 2001년의 국민건강 영양조사 자료를 분석한 결과 대사증후군의 연령 보정 유병률은 22.5%에서 24.1%로 증가한 것으로 나타났다(임수 외, 2005).

대사증후군의 유병률은 유전적 요인, 생활습관 등으로 나라별로 많은 차이를 보이고 있어 진단기준 또한 여러 가지 기준을 함께 사용하고 있다. WHO에서 1998년 진단기준을 발표한 후 NCEP-ATPⅢ, APC, AACE(American Association of Clinical Endocrinologists), EGIR(European Group for the study of Insulin Resistance) 등 다양한 진단기준이 제시되고 있다. 이는 대사증후군의 정확한 진단을 위한 결과라고 할 수 있다.

최근 연구에서는 정상인구집단에서 인슐린 저항성보다는 대사증후군이 심혈관질환과 제 2형 당뇨를 더 잘 설명한다는 결과가 있다(James B, 2007). 그러므로 심혈관질환 위험군인 대사증후군의 유병률을 파악하는 것이 중요하다. 이와 더불어 대사증후군의 위험요인을 파악하여 대사증후군의 발생을 줄이고 예방대책을 세우는 일 또한 중요하다고 하겠다.

따라서 본 연구에서는 서울·경기지역 5개 건강검진센터를 방문한 사람

을 대상으로 일반적인 특성과 대사증후군의 유병률을 파악하고 대사증후군
관련 요인들을 파악하고자 한다.

2. 연구목적

이 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 2006년 서울·경기지역 5개 건강검진센터의 문진자료를 수집하여 동일한 기준의 변수로 수정하여 연구대상자와 병원별 기본변수의 특성을 파악하였다.

둘째, 대사증후군 각 구성요소의 분포를 파악하고 대사증후군의 유병률을 파악하였다.

셋째, 대사증후군 유병의 관련요인을 파악하였다.

II. 연구 방법

1. 연구의 틀

이 연구의 틀은 다음과 같다.

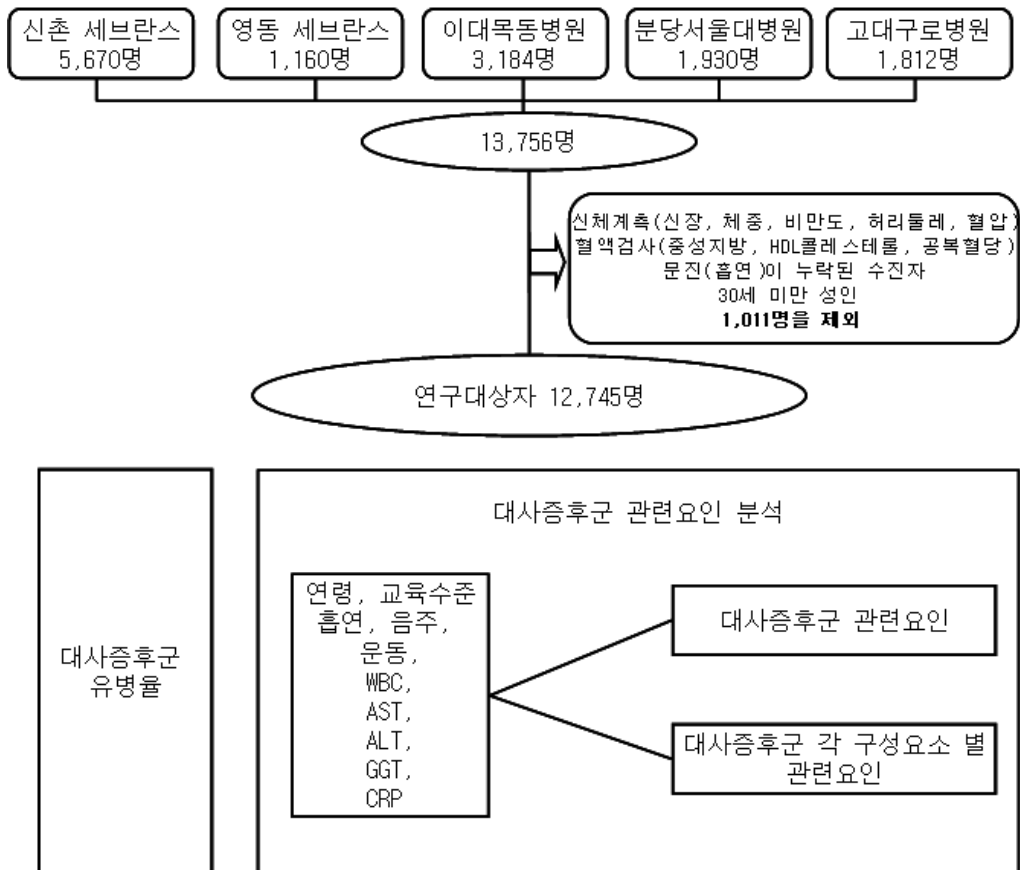


그림 1. 연구의 틀

2. 연구대상

본 연구는 2006년 4월부터 12월까지 신촌세브란스병원, 영동세브란스병원, 이대목동병원, 분당서울대병원, 고대구로병원의 5개 건강검진센터에 방문한 수진자 13,756명 중 신체계측(신장, 체중, 비만도, 허리둘레, 혈압)과 혈액검사(중성지방, HDL-콜레스테롤, 공복혈당), 문진(흡연력)이 누락된 수진자와 30세 미만의 성인 1,011명을 제외한 12,745명(남자 7,466명, 여자 5,279명)을 연구대상으로 하였다.

3. 자료 수집

건강검진자료

건강검진자료는 각 검진센터에서 신체계측자료와 혈액검사자료를 수집하였다.

신체계측자료 중 체중, 키, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압을 사용하였으며, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 체중(kg)/키(m)²로 계산하였다. 허리둘레는 수검자들이 속옷만을 입은 상태에서 허리를 노출시킨 채 배꼽 위 3cm부위를 수평으로 측정하였으며 이는 훈련된 연구원이 직접 수행하였다.

혈액검사로 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤(High density

lipoprotein Cholesterol), 공복시혈당, AST(Aspartate aminotransferase), ALT(Alanine aminotransferase), GGT(Gamma Glutamyl Transferase), WBC(White Blood Cells), CRP(C-reactive protein) 등을 사용하였다.

LDL-콜레스테롤(Low density lipoprotein Cholesterol)은 영동세브란스 병원은 직접 측정하지 않고 Freidwald 공식¹⁾에 의해 산출하여 사용하였다. 나머지기관은 직접 측정되었다.

신촌세브란스병원의 HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 수치는 병원내 부 보정공식²⁾에 의하여 보정 하여 사용하였다.

설문자료

설문자료는 인구 사회학적 특성, 흡연력, 음주력, 운동습관, 과거력, 약 복용력 등을 포함하였다.

각 검진센터의 설문지 문항은 다소 차이가 있었으며 이를 표 1~7에서 보여 주는 바와 같이 자료를 통합할 수 있도록 변수를 합치거나 분리하는 작업을 하였다. 학력은 중졸 이하, 고졸, 대졸, 대학원 이상으로 구분하였다. 흡연여부는 비흡연, 과거흡연, 현재흡연으로 구분하였으며 흡연량은 개 피로 환산하여 10개피 미만, 10개피 이상~20개피 미만, 20개피 이상~40개피 미만, 40개피 이상으로 구분하였다. 흡연기간은 년 단위로 연속변수로 정리하였다. 음주여부는 음주(현재음주, 과거음주포함), 비음주로 구분하였으며 운동여부는 운동함, 운동하지 않음으로 구분하였다.

1) LDL-콜레스테롤=총콜레스테롤-HDL-콜레스테롤-중성지방/5mg/dL

2) HDL-콜레스테롤=(HDL-콜레스테롤(측정치))/1.057)-0.861

LDL-콜레스테롤=(LDL 콜레스테롤(측정치))/1.054)+0.381

표 1. 학력 문항의 조정 후 최종변수

병원*	설 문 문 항					
S	초졸	중졸	고졸	대졸	대학원 이상	
Y	초졸	중졸	고졸	대졸	대학원 이상	
E	무학	초졸	중졸	고졸	전문대졸	대졸 대학원 이상
SE	중졸 미만 고등 중퇴, 재학			고졸, 대재, 대학중퇴	대졸	대학원 이상
GU	무학	초등	고등 중퇴	고졸, 대학중퇴	대졸	대학원 이상
변수	중졸 이하		고졸	대졸	대학원 이상	

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

표 2. 흡연력 문항의 조정 후 최종변수

병원	설 문 문 항		
S	피운다(현재흡연)	피우다 끊었다(과거흡연)	전혀피운적 없다(비흡연)
Y	피운다(현재흡연)	피우다 끊었다(과거흡연)	피운적이 없다(비흡연)
E	예(현재흡연)	끊은 기간 명시한 사람(과거흡연)	아니오(비흡연)
SE	현재 피움(현재흡연)	이전에 피웠으나 끊었다(과거흡연)	전혀 피운적이 없다(비흡연)
GU	예(현재흡연)	피우다 끊었다(과거흡연)	아니오(비흡연)
변수	현재흡연	과거흡연	비흡연

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

표 3. 흡연량 문항의 조정 후 최종변수

병 원	설 문 문 항					
S	하루평균 흡연량(개피단위)					
Y	하루 흡연량(개피 또는 갑단위)					
E	1/4갑 (5개피)	1/3갑 (6-7개피)	1/2갑 (10개피)	1갑	2갑	기타 (수량적기)
SE	하루 흡연량(개피단위)					
GU	하루 흡연량(개피단위)					
변수	반갑 미만 (10개피 미만)	반갑 이상-한갑 미만 10개피 이상-20개피 미만	한갑 이상-두갑 미만 20개피 이상-40개피 미만	두갑 이상 40개피 이상		

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

표 4. 흡연기간 문항의 조정 후 최종변수

병 원	구 분					
S	현재까지 담배피운 기간(년단위)					
Y	세부터 세까지(년단위 계산)					
E	기타 (기제한 경우 확인)	10년	20년	30년	40년	기타
SE	년, 개월로 기재					
GU	년, 개월로 기재					
변수	연속변수(년단위)					

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

표 5. 음주여부 문항의 조정 후 최종변수

병원	설 문 문 항	
S	마신다(현재음주)	마시다 끓었다(과거음주) 전혀마시지 않는다(비음주)
Y	마신다(현재음주)	아니오(비음주)
E	예(현재음주)	아니오(비음주)
SE	예(현재음주)	아니오(비음주)
GU	예(현재음주)	아니오(비음주)
변수	음주(현재, 과거음주포함)	비음주

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

표 6. 운동여부 문항의 조정 후 최종변수

병원	설 문 문 항	
S	한다(운동함)	안한다(운동하지 않음)
Y	한다(운동함)	하지 않는다 (운동하지 않음)
E	예(운동함)	아니오(운동하지 않음)
SE	예(운동함)	아니오(운동하지 않음)
GU	예(운동함)	아니오(운동하지 않음)
변수	운동함	운동하지 않음

• S: 신촌세브란스병원, Y: 영동세브란스병원, E: 이대목동병원, SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

대사증후군 진단기준

대사증후군 유병 진단기준 중 비만은 허리둘레와 체질량지수 두 가지를 사용하였다. APC(Asia-pacific criteria; 아시아-태평양지역의 비만에 대한 기준) 기준은 아시아인의 특성에 따라 허리둘레는 남자의 경우 90cm 이상, 여자의 경우 80cm 이상으로, 체질량지수(BMI)는 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상으로 제시하였다. 이에 본 연구에서는 비만 기준으로 허리둘레와 체질량지수를 각각 APC 기준을 적용하였다.

다른 구성요소의 진단은 ATPⅢ 진단기준에 의하여 전고혈압은 수축기혈압이 130mmHg 또는 이완기혈압이 85mmHg 이상 또는 혈압치료를 하는 경우로 하였으며, 당대사장애는 공복시 혈당이 110mg/dL 이상 또는 혈당치료를 하는 경우로 하였다. 고중성지방혈증은 중성지방이 150mg/dL 이상으로 하였으며 HDL-콜레스테롤저하는 남자의 경우 HDL-콜레스테롤이 40mg/dL 미만, 여자의 경우 50mg/dL 미만으로 하였다.

비만, 전고혈압, 당대사장애, 고중성지방혈증, HDL-콜레스테롤저하의 5가지 구성요소 중 3가지 이상을 가진 경우 대사증후군으로 진단하였다.

표 7. 대사증후군(Metabolic syndrome) 진단기준

진 단 기 준	
NCEP-ATPⅢ	Waist Circumference: >102cm(male) >88cm(female) SBP≥130mmHg 또는 DBP≥85mmHg 또는 혈압치료 Fasting blood glucose≥110mg/dL 또는 혈당치료 Triglyceride≥150mg/dL HDL Cholesterol:<40mg/dL(male) <50mg/dL(female)
APC	NCEP-ATPⅢ에 허리둘레 수정 Waist Circumference ≥90cm(male) ≥80cm(female) BMI ≥25Kg/m ²

- NCEP-ATPⅢ(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel Ⅲ)
- APC(Asia-Pacific Criteria: 아시아-태평양지역의 비만에 대한 기준)

4. 분석방법

자료정리

동일 연도 내에 건강검진센터를 2번 이상 방문하여 중복될 경우 최초 검사일의 설문과 건강검진자료를 이용하였으며 재방문 시 자료는 삭제하였다.

자료분석

연구대상자의 일반적인 특성과 연령군/병원별 특성을 나타내고 30세 이상에서 NCEP-ATPⅢ와 APC 기준으로 대사증후군 연령교정 유병률(2005년 서울시표준인구)을 구하였다. 이 때 비만기준은 체질량지수(BMI)와 허리둘레로 구분하여 대사증후군 연령교정 유병률을 비교하였다. 또한 대사증후군과 관련요인분석(로지스틱)에서 각 항목을 연령통제한 후 비차비(odds ratio)를 구하였다.

WBC, AST, ALT, GGT는 사분위수(Q1-Q4)로 나누어 가장 낮은 Q1을 비교군으로 하여 비차비를 구하였다. CRP의 경우는 미국심장협회와 질병통제센터에서 마련한 검사지침에 따라 0.1mg/dL 이하(저위험), 0.1-0.3mg/dL(평균위험), 0.3mg/dL 이상(고위험)으로 구분하여 저위험을 비교군으로 하여 비차비를 구하였다. 그리고 WBC, AST, ALT, GGT, CRP가 가장 낮은 집단을 비교군으로 하여 각 대사증후군 구성요소별로 각각의 비차비를 구하여 관련성을 보았다.

통계분석

연구대상자의 일반적인 특성은 평균±표준편차와 빈도를 이용하여 제시하였으며 관련성분석에는 상관분석과 로지스틱 분석을 이용하였다.

분석방법은 SAS 9.1.2를 사용하였으며 P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 보았다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 일반적인 특성

연구대상자는 총 12,745명으로 그 중 남자가 7,466명(58.6%), 여자가 5,279명(41.4%) 이었다. 대상자의 평균연령은 남자 45.9세, 여자 46.2세로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. HDL-콜레스테롤만이 여자가 남자보다 유의하게 높았으며 나머지 항목에서는 남자가 여자보다 유의하게 높았다 ($P < 0.0001$)(표 8).

병원별 검진데이터를 연령별로 구분하여 보았다. 병원별로 검사항목에서 연령이 증가할수록 증가하는 것을 볼 수 있으며 HDL-콜레스테롤의 경우는 감소하는 경향을 보이고 있다. 하지만 병원별로 가장 낮은 연령(30~39세)에서 검사수치의 차이가 있으며 이는 연령이 증가함에 따라 같은 차이를 보이고 있다(표 9).

표 8. 연구대상자의 일반적인 특성

변수명	남자(N=7,466, 58.6%)			여자(N=5,279, 41.4%)		
	Mean ± SD ³⁾	Min	Max	Mean ± SD	Min	Max
연령(세)	45.9 ± 9.6	30.0	88.0	46.2 ± 10.1	30.0	81.0
키(cm)	170.8 ± 5.8	150.0	196.0	158.0 ± 5.3	136.0	180.0
체중(Kg)	71.9 ± 9.5	39.2	121.2	57.0 ± 7.5	36.7	107.6
체질량지수(kg/m ²)	24.6 ± 2.8	15.1	37.9	22.9 ± 3.0	15.5	41.8
허리둘레(cm)	85.2 ± 7.7	30.0	140.0	75.6 ± 8.3	46.0	122.0
수축기혈압(mmHg)	123.1 ± 14.3	11.0	218.0	115.3 ± 15.0	11.0	184.0
이완기혈압(mmHg)	78.5 ± 10.8	10.0	140.0	71.6 ± 10.7	33.0	136.0
Total Cholesterol(mg/dL)	190.3 ± 32.3	90.0	369.0	185.6 ± 33.8	84.0	425.0
HDL-Cholesterol(mg/dL)	50.5 ± 11.4	16.2	115.0	59.5 ± 13.3	20.0	147.0
LDL-Cholesterol(mg/dL)	117.0 ± 28.9	9.00	311.6	110.9 ± 29.7	27.9	366.6
Triglyceride(mg/dL)	152.6 ± 100.8	22.0	1471.0	101.5 ± 64.6	24.0	1317.0
Fasting blood suger(mg/dL)	95.6 ± 19.5	60.0	328.0	88.9 ± 15.3	58.0	360.0
Aspartate aminotransferase(U/L)	24.4 ± 12.7	5.0	501.0	20.1 ± 11.7	5.0	449.0
Alanine aminotransferase(U/L)	28.8 ± 21.6	3.0	636.0	17.6 ± 19.1	3.0	856.0
Gamma glutamyltransferase(U/L)	45.9 ± 49.5	6.0	1562.0	19.6 ± 37.0	2.0	2083.0
White blood cell(×10 ³ /μL)	6.2 ± 1.6	2.5	19.3	5.5 ± 1.5	1.7	17.4
C-reactive protein(mg/dL)	0.17± 0.33	0.01	8.13	0.12 ± 0.21	0.01	4.30
		N	%	N	%	
흡연	비흡연	1,734	23.2	4,936	93.5	
	과거흡연	2,653	35.5	146	2.8	
	현재흡연	3,079	41.3	197	3.7	
음주	비음주	824	11.3	2,525	53.1	
	음주	6,486	88.7	2,234	46.9	
운동	운동함	3,987	63.0	2,472	53.8	
	운동하지 않음	2,338	37.0	2,123	46.2	

3) SD(Standard Deviation): 표준편차

표 9. 연령군/병원별 일반적인 특성

	30~39세(3,677)					40~49세(4,979)					50~59세(2,706)					60세이상(1,383)				
	S (1,296)	Y (368)	E (1,109)	SE (348)	GU (556)	S (1,864)	Y (422)	E (1,354)	SE (758)	GU (581)	S (1,244)	Y (226)	E (392)	SE (437)	GU (407)	S (714)	Y (81)	E (105)	SE (329)	GU (154)
연령(세)	35.3	35.3	35.7	36.1	35.2	44.5	44.4	44.0	44.3	44.6	53.9	53.3	53.2	54.4	54.0	65.7	64.0	65.3	64.9	64.9
키(cm)	166.4	168.5	167.6	167.7	167.9	166.1	165.7	166.8	167.0	165.1	163.7	164.4	164.9	163.7	162.3	160.9	164.8	160.1	162.0	160.2
체중(Kg)	64.8	67.4	66.7	65.7	66.2	66.8	67.0	67.1	66.0	64.7	65.8	65.4	66.5	64.0	63.4	63.6	67.0	63.3	62.6	62.1
체질량지수(kg/m ²)	23.2	23.6	23.6	23.2	23.3	24.1	24.3	24.0	23.6	23.6	24.5	24.1	24.4	23.8	24.1	24.5	24.6	24.6	23.8	24.2
허리둘레(cm)	77.3	79.8	81.2	80.7	78.8	80.5	81.0	82.7	82.3	79.3	82.4	81.1	84.6	83.2	80.9	83.8	85.0	85.8	84.4	82.9
수축기혈압(mmHg)	113.3	122.7	122.0	110.9	119.0	116.8	125.7	123.0	112.2	119.9	120.8	128.4	125.7	115.9	125.0	126.0	134.1	129.4	120.9	130.5
이완기혈압(mmHg)	73.7	76.2	73.5	70.1	73.3	77.6	78.5	74.1	72.1	75.4	79.6	80.5	75.8	72.5	77.9	78.6	82.9	73.9	73.3	77.7
Total Cholesterol(mg/dL)	174.5	174.2	185.1	194.3	179.7	184.6	185.1	189.6	200.2	187.5	190.3	195.1	198.0	210.0	196.6	189.0	185.5	195.4	203.0	194.3
HDL-Cholesterol(mg/dL)	55.3	53.7	53.6	56.1	55.1	53.6	53.5	53.1	57.6	57.3	52.9	53.5	52.6	56.9	56.3	51.0	52.7	49.9	56.1	53.6
LDL-Cholesterol(mg/dL)	110.7	95.2	111.7	98.1	114.6	118.8	104.4	115.4	102.2	120.4	123.2	113.2	120.7	109.2	128.0	123.4	106.7	120.5	104.6	128.2
Triglyceride(mg/dL)	121.5	132.0	112.8	127.9	130.3	142.8	136.5	116.7	125.7	130.9	148.3	142.0	124.1	129.6	151.1	145.9	130.1	114.8	127.6	145.3
Fasting blood suger(mg/dL)	83.9	86.7	92.7	89.8	94.9	89.1	91.9	97.3	90.5	97.6	91.7	94.6	100.3	94.9	103.1	95.1	97.8	103.5	99.0	105.3
Aspartate aminotransferase(U/L)	20.9	20.4	21.7	25.2	21.6	22.4	22.4	21.7	25.2	21.2	23.2	22.3	24.2	25.8	22.4	23.4	23.0	26.3	25.5	22.3
Alanine aminotransferase(U/L)	23.1	23.9	24.6	29.5	25.1	24.0	25.1	22.5	28.3	22.1	24.1	22.9	24.8	26.9	23.1	21.8	22.3	23.4	24.3	21.1
Gamma glutamyltransferase(U/L)	29.7	31.5	33.8	37.9	35.6	38.9	35.8	36.0	39.3	31.7	35.8	32.2	38.9	34.5	35.7	32.3	32.8	31.9	31.3	29.8
White blood cell($\times 10^3/\mu\text{L}$)	5.8	6.1	6.0	-	5.8	5.9	6.2	6.0	-	5.6	5.8	5.9	6.0	-	5.6	5.9	6.5	6.0	-	6.0
C-reactive protein(mg/dL)	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.2	0.2	0.1	0.1	-	0.2	0.2	0.1	0.1	-

• S: 신촌세브란스병원 Y: 영동세브란스병원 E: 이대목동병원 SE: 분당서울대병원 GU: 고대구로병원

2. 대사증후군 유병률

가. 대사증후군 구성요소별 유병률

대사증후군 구성요소 수별 분포를 보면 남자의 경우 대사증후군 5가지 구성요소 중 0~3가지를 가진 사람의 분포가 거의 비슷하지만 여자의 경우는 대사증후군 구성요소 모두에 해당하지 않는 사람이 약 50%로 나타났다(표 10).

대사증후군 구성요소별 유병률에서 전고혈압 유병률은 36.6%로 가장 높았으며, 당대사장애의 유병률은 9.3%로 가장 낮았다. 성별에 따른 유병률에서 남자의 경우는 전고혈압이 가장 높은 반면 여자의 경우는 복부비만이 가장 높았다. 가장 낮은 유병률은 남녀 동일하게 당대사장애였다. HDL-콜레스테롤저하를 제외한 구성요소의 유병률은 남자가 여자보다 높았다.

비만의 경우 남자는 체질량지수를 이용한 비만율이 42.9%이며 허리둘레를 이용한 복부 비만율이 28.0%으로 체질량지수를 이용한 비만율이 월등하게 높은 반면, 여자의 경우는 복부 비만율이 29.4%, 체질량지수를 이용한 비만율이 21.5%로 복부비만율이 높았다(표 11, 그림 2).

표 10. 비만기준에 따른 대사증후군 요소 수 분포비교

요소의 수	전체		남자(N=7,466, 58.6%)		여자(N=5,279, 41.4%)	
	N(%)		N(%)		N(%)	
	BMI*	허리둘레	BMI	허리둘레	BMI	허리둘레
0	4,352(34.2)	4,482(35.2)	1,760(23.6)	2,046(27.4)	2,592(49.1)	2,436(46.2)
1	3,552(27.9)	3,681(28.9)	2,146(28.7)	2,260(30.3)	1,406(26.6)	1,421(26.9)
2	2,614(20.5)	2,574(20.2)	1,868(25.0)	1,770(23.7)	746(14.1)	804(15.2)
3	1,538(12.1)	1,420(11.1)	1,193(16.0)	1,014(13.6)	345 (6.5)	406 (7.7)
4	611 (4.8)	502 (3.9)	451 (6.0)	333 (4.5)	160 (3.0)	169 (3.2)
5	78 (0.6)	86 (0.7)	48 (0.6)	43 (0.6)	30 (0.6)	43 (0.8)

* BMI : Body Mass Index

표 11. 대사증후군 구성요소별 유병률

구분		전체	남자(N=7,466, 58.58%)	여자(N=5,279, 41.42%)
		N(%)	N(%)	N(%)
비만	BMI(25 이상)	4,341(34.1)	3,205(42.9)	1,136(21.5)
	복부비만	3,640(28.6)	2,089(28.0)	1,551(29.4)
전고혈압		4,669(36.6)	3,353(44.9)	1,316(24.9)
당대사장애		1,188(9.3)	915(12.3)	273(5.2)
고중성지방혈증		3,603(28.3)	2,834(38.0)	769(14.6)
HDL-콜레스테롤저하		2,427(19.0)	1,198(16.1)	1,229(23.3)

- 비만 : BMI \geq 25Kg/m² 또는 허리둘레 \geq 90cm(male) \geq 80cm(female)
- 전고혈압 : 수축기혈압 \geq 130mmHg 또는 이완기혈압 \geq 85mmHg 또는 혈압치료
- 당대사장애 : 공복시 혈당 \geq 110mg/dL 또는 혈당치료
- 고중성지방혈증 : 중성지방 \geq 150mg/dL
- HDL-콜레스테롤저하 : HDL-콜레스테롤 <40mg/dL(male) <50mg/dL(female)

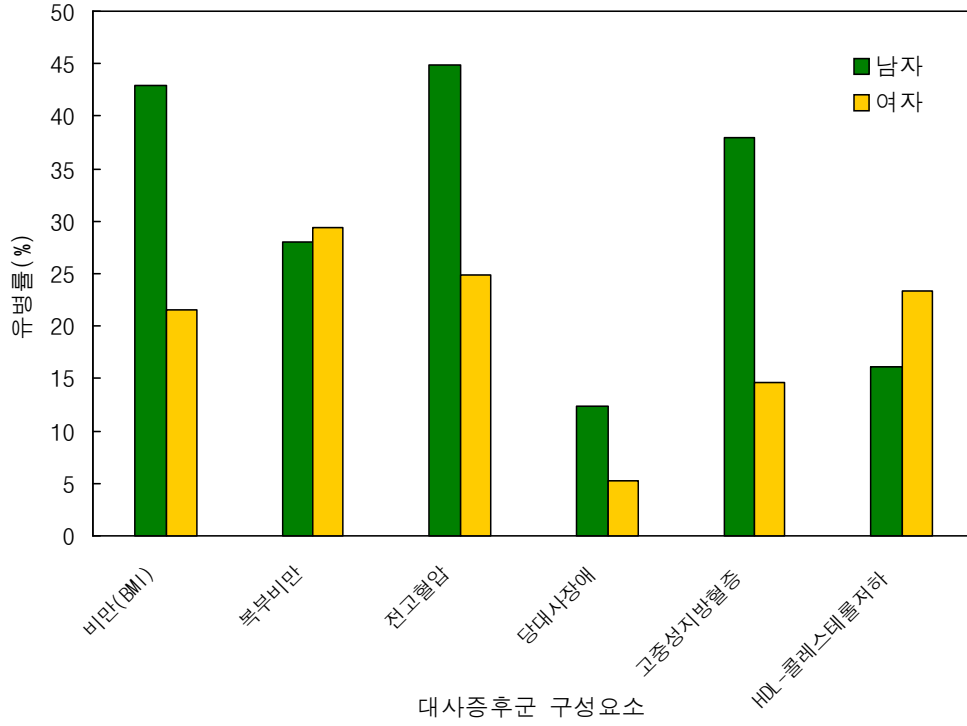


그림 2. 대사증후군 구성요소별 유병률

나. 대사증후군 연령교정 유병률

비만기준을 허리둘레로 한 경우 대사증후군 연령 교정 유병률은 전체 17.2%이며 남자 19.1%, 여자 14.9%로 나타났다. 이와 비교하여 비만기준을 체질량지수로 한 연령 교정 유병률은 전체 18.5%이며 남자 22.8%, 여자 13.2%로 나타났다.

연령이 증가할수록 대사증후군 유병률은 남녀 모두에서 증가하였다. 여자의 경우 30~39세, 40~49세의 유병률은 낮지만 50세 이상에서 갑자기 증가하며 60세 이상에서는 남자에 비하여 더 높은 유병률을 보였다. 비만 기준에 따른 대사증후군 유병률은 남자에서 체질량지수를 적용한 경우가 허리둘레 적용 시 보다 높은 유병률을 보였다. 여자는 허리둘레 적용한 경우 더 높은 대사증후군 유병률을 보여 남자와 다른 결과를 보였다(표 12, 그림 3).

표 12. 비만기준에 따른 연령교정유병률

단위: N(%)

연령(세)	APC*기준(허리둘레)			APC기준(체질량지수)		
	전체	남자	여자	전체	남자	여자
전체**	(17.2)	(19.1)	(14.9)	(18.5)	(22.8)	(13.2)
30-39	391(10.6)	343(16.5)	48 (3.0)	460(12.5)	420(20.2)	40 (2.5)
40-49	683(13.7)	548(17.8)	135 (7.1)	811(16.3)	689(22.4)	122 (6.4)
50-59	531(19.6)	315(20.4)	216(18.5)	575(21.3)	387(25.1)	188(16.1)
60이상	403(29.1)	184(24.2)	219(35.3)	381(27.6)	196(25.7)	185(29.8)

* : APC(Asia-Pacific Criteria; 아시아-태평양지역의 비만에 대한 기준)

비만의 기준 : 허리둘레 $\geq 90\text{cm}(\text{male}) \geq 80\text{cm}(\text{female})$

체질량지수(BMI) $\geq 25\text{Kg/m}^2$

** : 연령교정 유병률

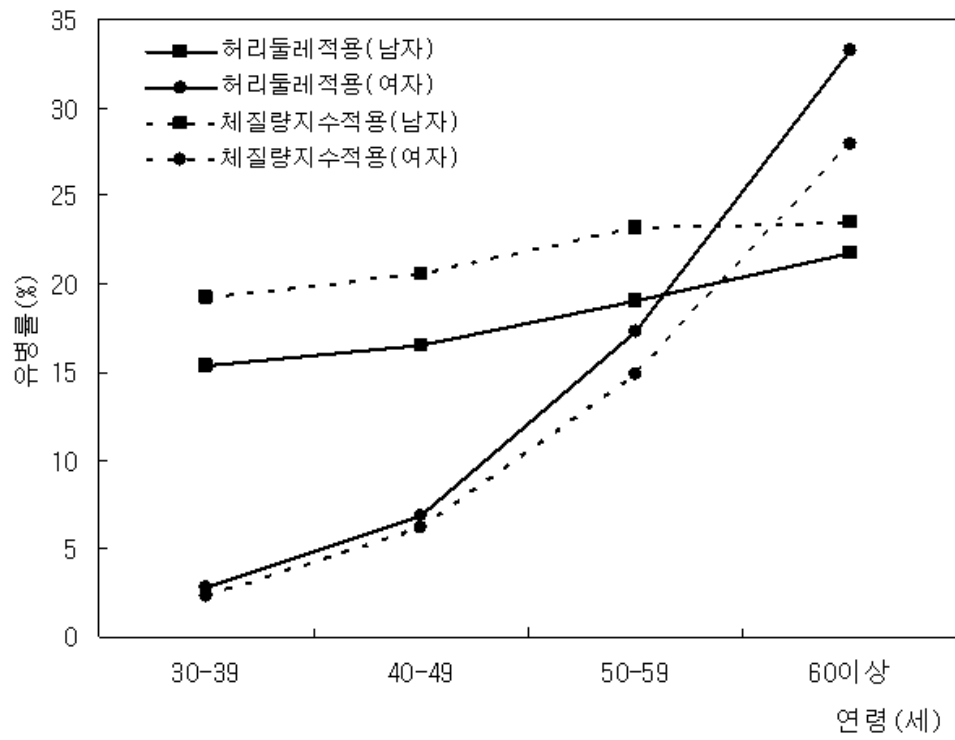


그림 3. 비만기준에 따른 연령교정 유병률

3. 대사증후군 관련요인 분석

가. 대사증후군 관련요인 분석

대사증후군 유병과 관련요인을 단변량 로지스틱분석 한 결과 연령의 경우 30~39세에 비하여 연령이 증가할수록 대사증후군의 비차비가 증가하는 것은 남녀 모두 동일하다. 특히 여자의 경우 30~39세에 비하여 50~59세는 대사증후군 위험이 7.3배 높으며 60세 이상은 17.6배 높다.

교육수준에서는 남녀 모두에서 교육수준이 높을수록 대사증후군 비차비가 감소하였다.

흡연여부의 경우 남자에서 현재흡연자만이 비 흡연에 비하여 대사증후군 위험이 1.4배 통계적으로 유의하게 높았다.

WBC, AST, ALT, GGT는 Quartile로 구분하여 가장 낮은 집단(Q1)과 비교하여 Q2, Q3, Q4의 비차비를 보았다. WBC에서는 가장 낮은 집단에 비하여 높은 집단일수록 대사증후군의 위험이 남자의 경우 1.6배, 2.2배, 3.7배로 여자의 경우 1.6배, 2.6배, 4.8배로 통계적으로 유의하게 증가하였다.

AST는 남자가 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며 ALT와 GGT는 남녀 모두에서 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 특히 GGT의 경우 남자에서 가장 낮은 집단에 비하여 가장 높은 집단의 대사증후군의 위험이 15.0배 높은 것으로 나타났다.

CRP는 0.1mg/dL 이하(저위험), 0.1~0.3mg/dL(평균위험), 0.3mg/dL 이상(고위험)으로 구분하여 저위험을 비교군으로 하여 비차비를 구하였다. 저위험집단에 비하여 평균위험집단, 고위험집단일수록 대사증후군 위험이 남자는 1.0배, 1.9배, 여자는 1.7배, 4.1배로 증가하였다(표 13, 그림 4~9).

표 13. 대사증후군과 관련요인 분석

		남자		여자	
		OR*	95%신뢰구간	OR*	95%신뢰구간
연령(세)	30~39	1.0		1.0	
	40~49	1.1	0.9-1.3	2.5	1.8-3.5
	50~59	1.3	1.1-1.5	7.3	5.3-10.1
	60이상	1.6	1.3-2.0	17.6	12.6-24.5
교육수준	중졸이하	1.0		1.0	
	고졸이하	1.0	0.8-1.3	0.7	0.6-0.9
	대졸이하	0.8	0.6-1.0	0.3	0.3-0.4
	대학원졸이상	0.7	0.5-0.9	0.4	0.2-0.6
흡연	비흡연	1.0		1.0	
	과거흡연	1.1	0.9-1.3	1.2	0.7-2.1
	현재흡연	1.4	1.2-1.6	0.8	0.4-1.4
음주	비음주	1.0		1.0	
	현재음주	1.0	0.9-1.1	1.0	0.9-1.2
운동여부	운동함	1.0		1.0	
	운동하지않음	1.1	1.0-1.2	1.0	0.9-1.2
WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)	<4.84	1.0		1.0	
	4.84~5.68	1.6	1.3-2.1	1.6	1.2-2.2
	5.69~6.69	2.2	1.7-2.8	2.6	1.9-3.5
	6.70 \leq	3.7	2.9-4.7	4.8	3.6-6.5
AST(U/L)	<17	1.0		1.0	
	17~19	1.1	0.9-1.5	0.9	0.7-1.2
	20~24	1.5	1.1-1.9	0.9	0.7-1.3
	25 \leq	3.3	2.6-4.2	1.3	1.0-1.8
ALT(U/L)	<14	1.0		1.0	
	14~18	1.6	1.1-2.3	1.5	1.1-2.0
	19~26	2.7	1.9-3.9	2.5	1.9-3.3
	27 \leq	6.9	4.9-9.6	4.8	3.6-6.4
GGT(U/L)	<15	1.0		1.0	
	15~22	2.8	1.4-5.5	2.4	1.8-3.0
	23~39	5.9	3.0-11.5	4.5	3.4-5.8
	40 \leq	15.0	7.7-29.3	6.5	4.7-9.0
CRP(mg/dL)	<0.1	1.0		1.0	
	0.1~0.2	1.0	0.9-1.3	1.7	1.3-2.1
	0.3 \leq	1.9	1.6-2.4	4.1	2.9-5.7

• 단변량분석, 연령 통제

* Odds Ratio

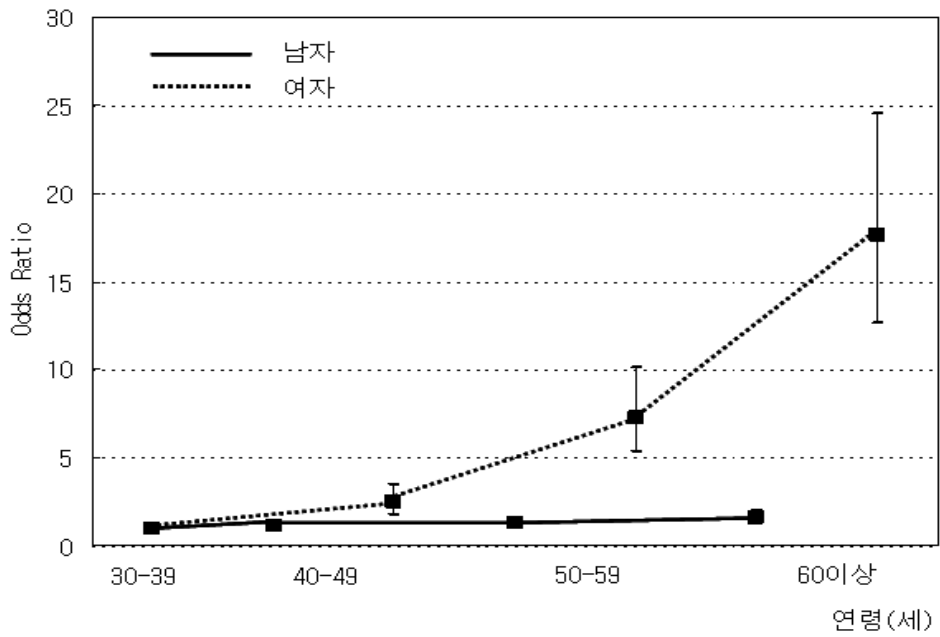


그림 4. 연령과 대사증후군 유병과의 관련성

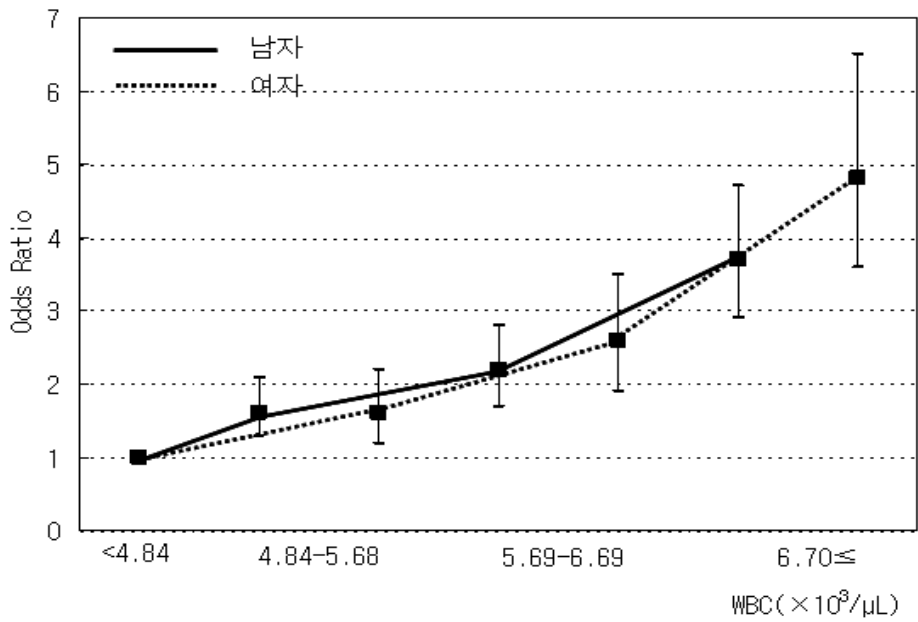


그림 5. WBC와 대사증후군 유병과의 관련성

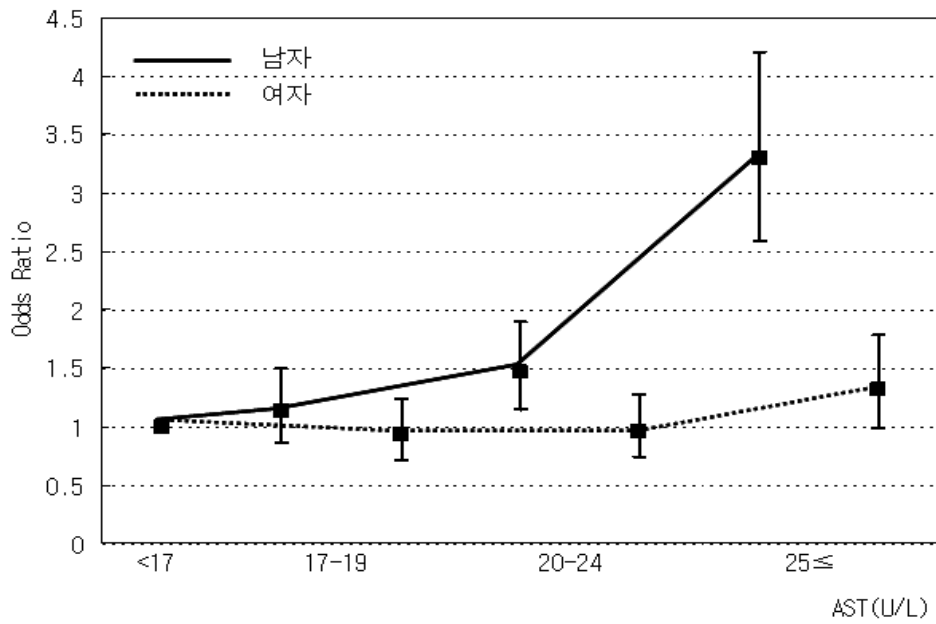


그림 6. AST와 대사증후군 유병과의 관련성

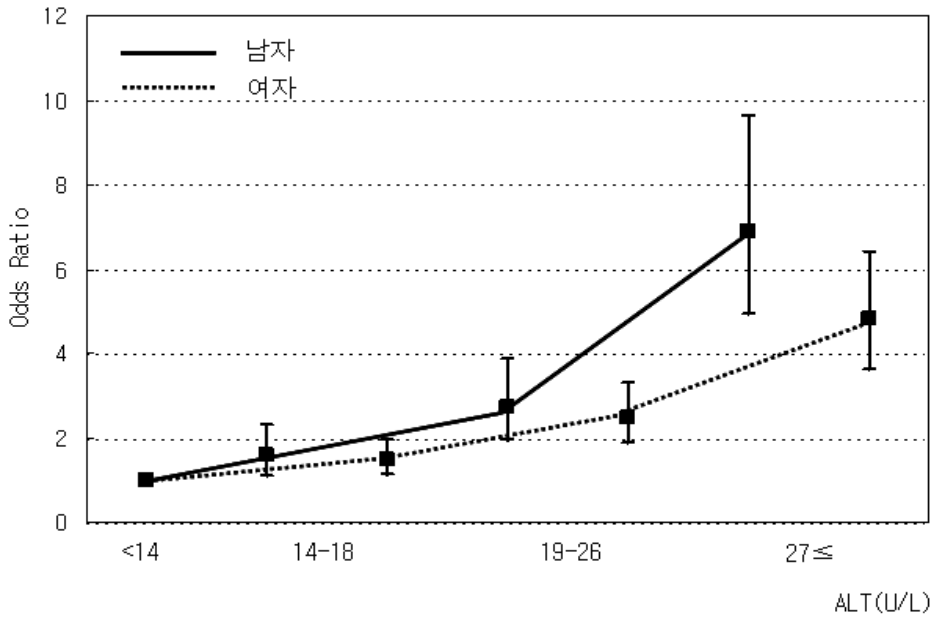


그림 7. ALT와 대사증후군 유병과의 관련성

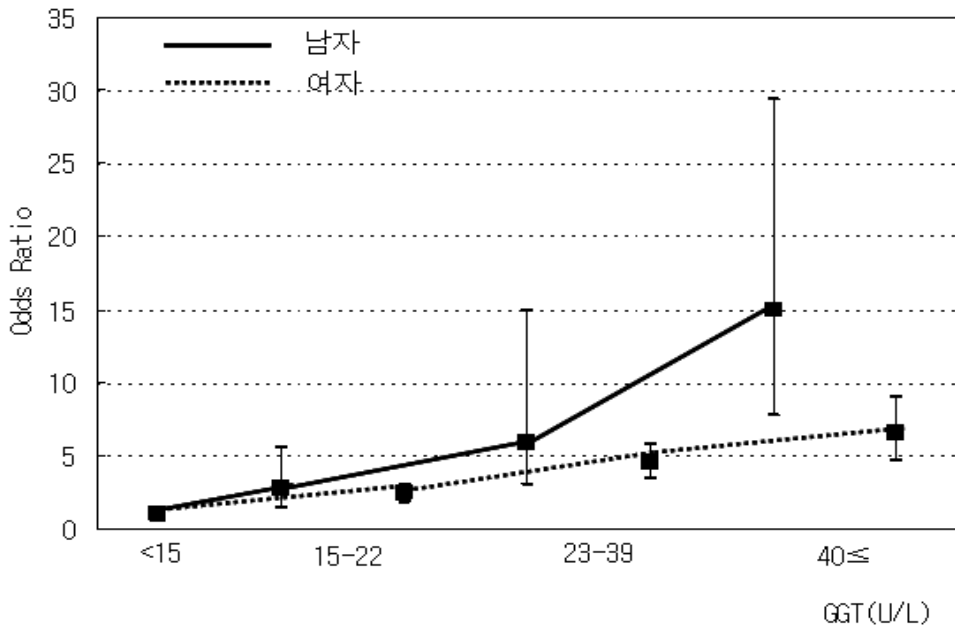


그림 8. GGT와 대사증후군 유병과의 관련성

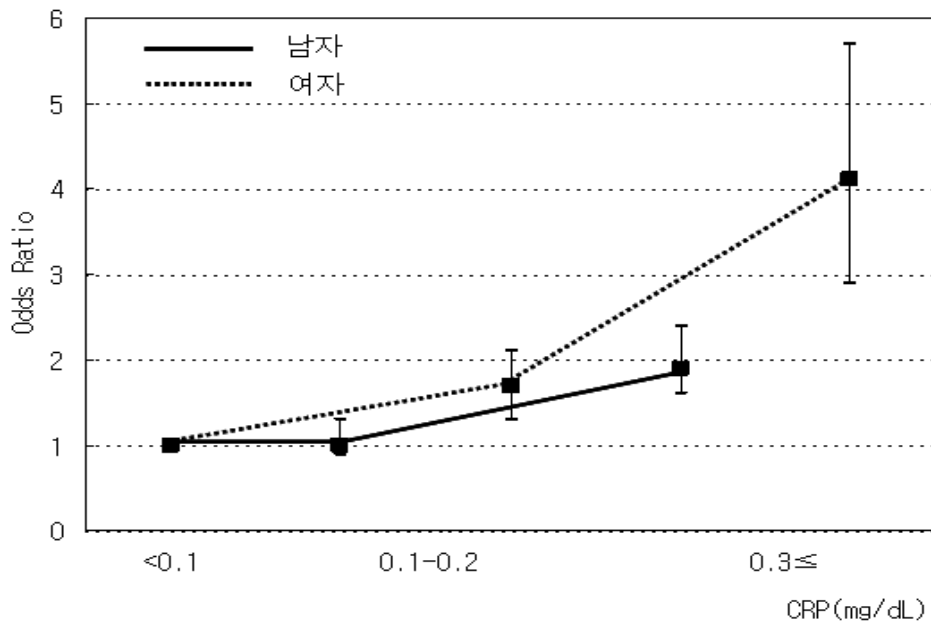


그림 9. CRP와 대사증후군 유병과의 관련성

나. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 관련성

WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 관련성을 단변량 로지스틱분석 한 결과 모든 대사증후군 구성요소에서 WBC, AST, ALT, GGT, CRP의 수치가 증가할수록 비차비가 증가하는 것을 볼 수 있었다. WBC 수치가 증가할수록 고중성지방혈증의 위험이 가장 높았으며 AST, ALT, CRP 수치는 증가할수록 비만의 위험이 가장 높았다. GGT의 경우는 수치가 증가할수록 대사증후군의 각 구성요소 모두에서 높은 비차비를 보였으며 특히 고중성지방혈증에서는 Q1집단에 비하여 Q4집단의 대사증후군 위험이 11.1배 높은 것으로 나타났다(표 14, 그림 10).

표 14. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 비차비

	비만		전고혈압	당대사 장애	고중성 지방혈증	HDL-콜레 스테롤저하
	체질량지수	복부비만				
WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)						
<4.84	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4.84~5.68	1.5**	1.4**	1.4**	1.0	1.7**	1.4*
5.69~6.69	1.8**	1.8**	1.7**	1.4*	2.5**	1.7**
6.70≤	2.4**	2.6**	1.8**	2.2**	3.8**	2.3**
AST(U/L)						
<17	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
17~19	1.1	1.1	1.2*	0.9	1.1	0.8*
20~24	1.6**	1.4**	1.5**	0.9	1.6**	0.8*
25≤	2.6**	2.6**	2.0**	1.5*	2.4**	1.1
ALT(U/L)						
<14	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
14~18	1.8**	1.7**	1.4**	1.7*	1.7**	1.0
19~26	3.0**	2.7**	1.8**	2.3**	2.7**	1.4**
27≤	6.5**	6.1**	2.6**	4.1**	5.5**	2.4**
GGT(U/L)						
<15	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
15~22	2.0**	2.0**	1.5**	2.0**	2.2**	1.4**
23~39	3.8**	3.6**	2.1**	3.3**	4.5**	2.1**
40≤	6.7**	6.7**	3.4**	6.6**	11.1**	2.1**
CRP(mg/dL)						
<0.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0.1~0.2	1.6**	1.0	1.0	0.8*	1.7**	0.8**
0.3≤	2.3**	1.9**	1.4**	1.6**	1.9**	1.9**

• 성별, 연령 통제

*:p<0.05

** :p<0.0001

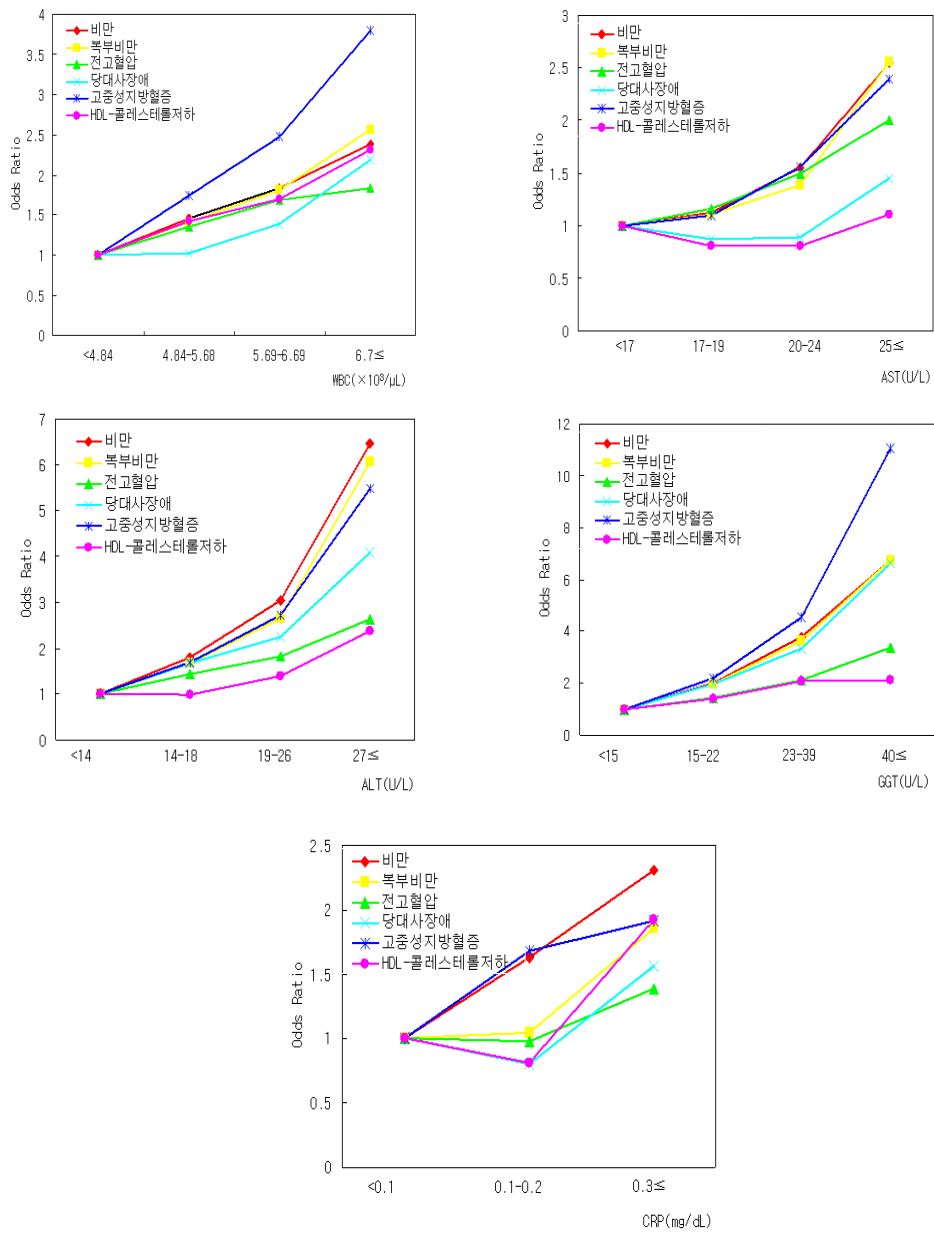


그림 10. WBC, AST, ALT, GGT, CRP와 대사증후군 각 구성요소의 관련성

IV. 고찰 및 결론

본 연구는 5개 건강검진센터 수진자 12,745명(남자 7,466명(58.58%), 여자 5,279명(41.42%))을 대상으로 대사증후군 유병률과 관련요인을 분석을 하였다. 그 결과 30세 이상에서 대사증후군 연령교정 유병률은 17.2%이며 남자는 19.1%, 여자는 14.9%로 나타났다. 대사증후군 진단에 허리둘레와 체질량지수를 각각 비만의 기준으로 사용하였을 때 대사증후군 유병률은 전체와 남자의 경우 체질량지수를 사용 시 높았으며, 여자의 경우는 허리둘레 사용 시 높았다. 대사증후군 유병과 관련요인분석에서는 연령, WBC, AST, ALT, GGT, CRP가 증가할수록 대사증후군 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 WBC, GGT의 증가는 고중성지방혈증의 위험을 AST와 ALT, CRP의 증가는 비만의 위험을 증가시키는 것으로 나타났다.

2001년 NCEP-ATPⅢ(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel Ⅲ)에서 각각의 심혈관위험인자를 단독으로 관리하기보다는 위험인자들을 동시에 중재하는 것에 대한 중요성이 대두되었다(Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001). 이런 개념에서 대사증후군이 생겼으며 편리하게 적용할 수 있는 기준을 제시하면서 이에 대한 관리를 강조하였다.

본 연구에서 30세 이상 대사증후군 연령교정 유병률이 전체 17.2%, 남자 19.1%, 여자 14.9%로 나타났다. 이는 1998년과 2001년의 국민건강영양조사의 대사증후군 유병률이 22.5%, 24.1%로 보고된 것과 차이가 있다(임수 외, 2005). 검진센터 수진자를 대상으로 한 다른 연구에서 대사증후군

유병률이 15.4%이며(임열리 외, 2003) 이는 본 연구와 같은 결과를 보여 건강에 관심이 많은 대상자들의 유병률 임을 보여준다.

또한 본 연구에서 대사증후군 각 구성 요소 중 당대사장애와 HDL-콜레스테롤저하 유병률이 국민건강영양조사 자료와 차이를 보였다. 본 연구에서는 30세 이상의 당대사장애 유병률이 9.3%인 반면 국민건강영양조사 자료를 이용한 다른 연구에서는 15.4%로 나타났다(임수 외, 2005). 위 연구에서 공복혈당 평균의 차이를 보였으며 이 점에서 유병률의 차이가 나타난 것으로 본다. HDL-콜레스테롤저하 유병률 또한 당대사장애와 같은 이유에서 낮은 유병률을 보였다. 본 연구에서 당대사장애와 HDL-콜레스테롤저하 유병률이 낮게 나타남으로 인하여 전체적인 대사증후군 유병률이 낮아진 것으로 보인다.

평균수치의 차이를 보이는 원인 중 하나는 본 연구 자료가 여러기관을 대상으로 한 자료수집이라는 점에서 찾아볼 수 있다. 병원별로 검사방법에 차이가 있었다. 각 병원별로 모든 검사방법과 장비, 사용시약을 조사하여 검사수치의 차이를 보정해야 하지만 보정방법이 미흡한 실정이며 이런 점에서 연구의 제한점이 있었다.

연령별 대사증후군 유병률에서 남녀 모두에서 연령이 증가할수록 유병률이 증가하는 것을 볼 수 있으며 남자의 경우는 지속적으로 증가하는 반면, 여자의 경우는 50세 이상에서 급증하는 것을 볼 수 있다. 임 등(2005)의 연구에서도 50세 미만에서는 여자가 남자에 비해 낮은 유병률을 유지하면서 증가하지만 50세 이상에서는 여자의 유병률이 급증하여 남자보다 더 높은 유병률을 보였다(임수 외, 2005; 이해정 외, 2005). 이 결과가 50세 전후에 여성의 폐경과 관련이 있다고 한 연구가 있다(Carr MC et al, 2003).

최근 심혈관위험요인으로 복부비만의 위험성이 알려지면서 복부비만에 대한 관심이 증가하고 있다. 복부비만을 진단하기 위한 방법은 많지만 가장 간단한 방법으로 허리둘레를 측정하며 이를 대사증후군 진단기준으로 사용한다. 예전에는 체질량지수를 이용하여 비만의 기준으로 사용하였다. 본 연구에서 허리둘레를 이용한 복부비만과 체질량지수를 이용한 비만을 적용하여 대사증후군의 유병률 차이를 보았다. 그 결과 전체와 남자에서 체질량지수를 이용한 대사증후군의 유병률이 허리둘레를 이용한 유병률보다 높게 나타났다. 하지만 여자는 복부비만을 이용한 대사증후군 유병률이 더 높게 나타나 전체, 남자의 유병률과 차이를 보였다. 이는 여자의 경우 체질량지수는 정상이지만 복부비만인 사람이 많다는 것을 의미하겠다.

대사증후군의 관련요인을 분석한 결과 연령이 증가할수록 대사증후군의 위험이 증가하는 것을 볼 수 있으며 여자의 경우 30~39세에 비하여 50세 이상에서 7~17배 증가하였다. 이는 50세 이상 여자에서 대사증후군 유병률이 급증하는 것에서 야기되는 결과라 하겠다.

염증은 대사증후군의 병태생리에 중요한 역할을 담당하는 것으로 간주되어지고 있으며(Gonzalez MA et al, 2003; Piche ME et al, 2005; Plamgaard P, 2005) CRP와 백혈구가 염증상태를 나타내며 두 지표와 대사증후군 또는 대사증후군 구성요소와의 관련이 있다는 보고가 있었다(김정아·김선미 외, 2005; 신현은, 2005; Lakoski SG et al, 2005; Blake GJ et al, 2003). 백혈구수치가 증가함에 따라 대사증후군 각 구성요소의 위험이 증가한다는 연구와 대사증후군의 다른 구성요소에 비하여 지질 및 혈당과 더 밀접한 관련이 있다는 연구결과가 있다(김정아·김선미외, 2005). 본 연구에서도 같은 결과를 보였다. CRP 수치가 증가하면 대사증후군 위험이

증가하며(신현은, 2005) 이는 혈압과 관련이 높다는 연구결과가 있다 (Lakoski SG et al, 2005; Blake GJ et al, 2003). 본 연구에서도 CRP가 증가하면 대사증후군 비차비가 증가하였다. 하지만 각 구성요소와의 관련성에서는 혈압보다는 비만과 고중성지방혈증, HDL-콜레스테롤저하의 비차비가 높아지는 것으로 나타나 선행 연구와 차이를 보였다. 본 연구에서 CRP 검사의 경우 Multi center의 자료수집으로 인하여 병원별로 hs-CRP검사와 CRP검사 등의 방법의 차이가 있어 수치가 안정적이지 못한 점이 있었다.

대사증후군인 사람이 아닌 사람에 비해 AST, ALT, GGT의 수치가 유의하게 높았으며 AST와 ALT는 복부비만과 고중성지방혈증에서 GGT의 경우는 고중성지방혈증과 고혈압에서 유의한 평균의 차이를 보인 연구가 있었다(Nobuyuki Miyatake et al, 2007). 또 다른 연구에서 비알코올성지방간환자는 정상인에 비하여 AST와 ALT의 수치가 유의하게 높았으며 대사증후군의 유병률이 56%로 나타났다(문기원 외, 2004). 이는 간질환이 대사증후군과 연관성이 있음을 보여준다. 본 연구에서도 AST와 ALT 수치가 가장 낮은 집단에 비하여 높은 집단일수록 대사증후군 위험이 증가하는 것을 볼 수 있었다. 특히 비만의 위험을 가장 높이는 것으로 나타났다. 선행 연구에서 비 알코올성 지방간환자 중 80%가 복부비만임을 보여주는 연구 결과(문기원 외, 2004)는 본 연구의 복부비만인 군에서 아닌 군에 비해 AST와 ALT수치가 유의하게 높은 결과와 일치한다.

Framingham Heart Study의 GGT(gamma-glutamyl transferase)와 대사증후군과 CVD발생 코호트연구에서 대사증후군의 비교위험도는 8년 follow up한 경우 Q1 보다 Q2(1.40배), Q3(1.76배), Q4(2.26배)로 증가하였으며 12년 follow up한 경우는 1.21배, 1.49배, 1.85배로 증가하였다. 또한 CVD의

비교위험도는 Q1보다 Q2(1.22배), Q3(1.53배), Q4(2.11배)로 증가하였다 (Douglas S et al, 2007). 본 연구에서도 GGT의 수치가 증가할수록 대사증후군의 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 위험비가 Framingham Heart Study에 비하여 높게 나타난 이유는 Framingham Study는 8년 또는 12년 follow up한 코호트 연구지만 본 연구는 단면연구이기 때문에 차이가 있을 것으로 생각된다. GGT의 경우 고중성지방혈증의 위험이 가장 높게 나타났다. 이는 GGT수치가 고중성지방혈증군이 아닌 군에 비하여 유의하게 높게 나타난 선행 연구결과와 연결시킬 수 있다(Nobuyuke Miyatake et al, 2007).

본 연구의 제한점은 첫째, 건강검진센터를 방문한 수진자를 대상으로 한 연구 설계로 건강에 관심이 많은 사람들인 점에서 일반화하기 어렵다.

둘째, 단면적인 연구 설계의 한계가 있다. 즉 대사증후군 유병상태와 관련요인을 동시에 조사한 연구 설계로서 요인과 결과간의 전후관계를 보장할 수 없다.

셋째, Multi center의 자료를 수집하여 분석함으로써 설문문항 뿐만 아니라 검진방법 등의 차이에 의하여 변수의 구분과 검사수치의 신뢰도가 떨어질 수 있다.

그러나, 본 연구에서 대사증후군 유병률은 일반인구집단에 비하여 낮았지만 대사증후군 유병과 일반 및 혈액학적 요인과의 관련성은 기존 연구결과와 일치함을 보였으며 여러 기관의 자료를 수집, 변수를 통일하여 분석한 연구라는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

결론적으로 건강검진센터 중심의 대사증후군 연구는 절대치의 추정정보보다 상대적인 관련성을 보는 연구에 집중하는 것이 바람직한 것으로 보이며

병원별로 검사수치의 차이점을 향후 많은 연구를 위하여 문진과 검사방법의 통일 또는 정도관리를 통한 검진수치의 보정이 필요할 것으로 보인다.

<참 고 문 헌>

- 김정아 · 김선미, 최윤선, 윤도경. 대사증후군을 가진 여성에서 백혈구 수의 증가: 국민건강영양조사. 대한비만학회지 2005;14(4):228-34
- 문기원, 임정묵, 배상석 등. 비알코올성 지방간 환자에서 대사증후군의 유병률. 대한간학회지 2004;10(3):197-206
- 보건복지부. 2001년 국민건강 · 영양조사, 2003.
- 신현은. HS-CRP와 대사증후군과의 관련성 연구. 연세대학교보건대학원 2005.
- 이혜정, 권혁상, 박용문 등. 한국인 40세 이상의 성인에서 대사증후군의 위험인자로서의 허리둘레: 5가지 진단기준으로부터의 고찰. 당뇨병 2005;29(1):48-56
- 임수, 이은정, 구보경 등. 국민건강영양조사에 근거한 한국인의 대사증후군의 증가 양상. 당뇨병 2005;29(5):432-9
- 임열리, 황승욱, 심현준 등. ATPⅢ의 진단기준에 따른 대사증후군의 유병률과 관련요인 분석: 일개 대학병원 건강증진센터 수진자를 대상으로. 가정의학회지 2003;24(2):135-43
- 통계청. 2005년 사망원인통계연보(인구동태신고에 의한 집계), 2006 11.
- Blake GJ, Rifai N, Buring JE, et al. Blood pressure, C-reactive protein, and risk of future cardiovascular events. Circulation 2003;108(24):2993-9
- Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. J

Clin Endocrinol Metab 2003;88(6):2404-11

Douglas S, Jane C, Sander J, et al. Gamma glutamyl transferase and metabolic syndrome, cardiovascular disease, and mortality risk: The Framingham Heart Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2007;27(1):127-33

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 adults(adult treatment panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-97

Gonzalez MA, Selwyn AP. Endothelial function, inflammation, and prognosis in cardiovascular disease. *Am J Med* 2003;115 Suppl 8A:99S-106S

Health guide. 2005. 보건복지부(2007 5 20) Available from: URL: <http://www.hp.go.kr>

Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001;24(4):683-9

Lakoski SG, Cushman M, Palmas W, et al. The relationship between blood pressure and C-reactive protein in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis(MESA). *J Am Coll Cardiol* 2005;46(10):1869-74

Lin J, Grundy SM, Wang W, et al. Ten-year risk of cardiovascular incidence related to diabetes, prediabetes, and the metabolic

- syndrome. *Am Heart J* 2007;153(4):552-8
- Meigs JB. Invited commentary: insulin resistance syndrome? syndrome X? multiple metabolic syndrome? a syndrome at all? factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors. *Am J Epidemiol* 2000;152(10):908-11
- Meigs JB, Rutter MK, Sullivan LM, et al. Impact of insulin resistance on risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in people with metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2007;30(5):1219-25
- Miyatake N, Matsumoto S, Makino H, et al. Comparison of hepatic enzymes between Japanese men with and without metabolic syndrome. *Acta Med Okayama* 2007;61(1):31-4
- Ninomiya T, Kubo M, Doi Y, et al. Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population. The Hisayama Study. *Stroke* 2007;38(7):2063-9
- Piche ME, Lemieux S, Weisnagel SJ, et al. Relation of high-sensitivity C-reactive protein, interleukin-6, tumor necrosis factor-alpha, and fibrinogen to abdominal adipose tissue, blood pressure, and cholesterol and triglyceride levels in healthy postmenopausal women. *Am J Cardiol* 2005;96(1):92-7
- Plomgaard P, Bouzakri K, Krogh-Madsen R, et al. Tumor necrosis factor-alpha induces skeletal muscle insulin resistance in healthy human subjects via inhibition of Akt substrate 160 phosphorylation. *Diabetes* 2005;54(10):2939-45

- Trevisan M, Liu J, Bahsas FB, et al. Syndrome X and mortality: a population-based study. risk factor and life expectancy research group. *Am J Epidemiol* 1998;148(10):958-63
- Wang J, Ruotsalainen S, Moilanen L, et al. The metabolic syndrome predicts cardiovascular mortality: a 13-year follow-up study in elderly non-diabetic Finns. *Eur Heart J* 2007;28(7):857-64
- World Health Organization. The world health report 2003- shaping the future,2003 Available from:URL:<http://www.who.int>

ABSTRACT

Prevalence of a Metabolic Syndrome and Analysis on Its' Related Factors in Korea - Seoul City Metabolic Syndrome Research Initiatives -

Sun Ju Lee

Graduate School of Public Health

Yonsei University, Seoul, Korea

(Directed by professor Sun Ha Jee, PhD, MHS)

Purposes: The purposes of this study were to examine prevalence of a metabolic syndrome in healthy subjects aged 30 years old and more, and to analyze influencing factors. The present study might contribute to prevent metabolic syndrome and cardiovascular disease incidence.

Methods: The data for the study were collected from a sample of 13,756 subjects who had a routine examination at 5 health centers from April, 2006 till December, 2006. We excluded 1,011 subjects who were under 30 years old and did not submit questionnaires, physical exam data and blood test results. The final sample used for the study was 12,745 (7,466 men, 5,279 women). To estimate the prevalence of the metabolic syndrome among the subjects, the reference values applied to

the data were based on the Asia-Pacific waist-circumference (WC), and body mass index (BMI). The age-adjusted prevalence of the metabolic syndrome was estimated by using the direct standardized method. Factors related with metabolic syndrome were analyzed through logistic regression analysis.

Results: The mean age for the study subjects was 45.9 years old for men and 46.2 years old for women. Forty one point four percent among subjects were women. The prevalence of the metabolic syndrome was increased with increasing age group. The age-adjusted prevalence of the metabolic syndrome was 17.2% (19.1% for men, 14.9% for women) based on the Asia-Pacific criteria for WC. The age-adjusted prevalence was 18.5% (22.8% for men, 13.2% for women) based on BMI.

Associated factors for metabolic syndrome were age, ex-smoker, WBC, AST, ALT, GGT and CRP. Among these factors, women aged 60 years old or higher and/or men with highest quartile of GGT were significantly associated with metabolic syndrome. Also, WBC and GGT were highly associated with high level of triglycerides. In addition, AST, ALT and CRP were significantly associated with obesity.

Conclusions: Based on multi-center approach in urban area, the prevalence of metabolic syndrome was relatively lower than that from nationwide survey. However, metabolic syndrome related factors were similar including: age, WBC, AST, ALT, GGT and CRP.

Key words: Metabolic syndrome, prevalence, related factor, multi-cener