

한 농촌지역 주민들의 대사증후군 관련요인

김종임
대전보건대학

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

경제수준의 향상과 사회구조의 변화 등으로 식생활 습관이 서구화되고 활동량 부족 등 에너지 대사의 불균형과 비만이 유발되고, 노령화 사회로 되어가면서 심혈관계 질환, 당뇨병 등의 생활 습관병의 발생률은 급증하고 있다. 2002년 우리나라의 사망 원인 중 암은 인구 10만명당 130.7명, 뇌혈관질환은 77.2명, 심장질환은 37.2명, 당뇨병은 25.1명(통계청, 2002)이며, 2005년에는 암은 134.5명, 뇌혈관질환은 64.3명, 심장질환은 39.6명, 당뇨병은 24.2명 등으로 사망률 중 심혈관 질환에 의한 사망률이 증가했고(통계청, 2005), 이러한 심혈관 질환의 위험요인들을 포괄하는 대사증후군(metabolic syndrome)이 높아지고 있다(Haffner, 1996).

대사증후군(metabolic syndrome)과 대사위험인자들은 심혈관 질환과 제 2형 당뇨병의 발생을 증가시키며(McNeill 등, 2005; Wannamethee 등, 2005), 인슐린저항성 및 복부비만, 지방세포 및 고혈압, 당대사의 이상과 같은 대사 이상들이 군집적으로 나타나 대사증후군의 인자들의 복합적인 작용(Grundy 등, 2005)이 중요 병인으로 알려져 있다. 연령, 흡연, 고혈압, 저HDL콜레스테롤혈증, 고혈당, 비만, 신체적 비활동성, 혈액응고이상 등 위험요인들이 고령인구에서 한 개인에게 군집되어 발병하고 있으며, 대사증후군이 동반된 사람은 심혈관 질환의 위험을 높이고(Decode Study Group, 2001), 심장질환이나 뇌

혈관질환이 발병할 위험이 높고, 총사망률과도 밀접한 연관이 되어있다(Simons 등, 2000; Isomaa 등, 2001).

이러한 대사증후군의 진단기준이 되는 요인들 각각은 본래 관상동맥질환의 발생에 이를 때까지 독립적이라기 보다는 상호 관련되어 영향을 미치고, 여러 위험인자를 동시에 갖고 있는 사람은 관상동맥질환이 발생할 확률이 기하급수적으로 증가하게 된다(Grundy 등, 2005).

우리나라 30대 이상에서 대사증후군 유병률은 남자 32.9%, 여자 31.8%로 높게 나타나고 있다(국민건강영양조사, 2005). 미국의 대사증후군 유병률은 20세 이상 성인에서 23.7%로 조사되었고, 연령에 따라 유병률은 증가하며, 성인 남자 24.0%, 여자 23.4%가 대사증후군(Ford 등, 2002)에 해당되며, 남자가 높게 나타났다. 또한 Lim 등(2006)의 40세 이상 70세 성인을 대상으로 농촌지역과 도시지역간의 비교조사에서 농촌지역은 29.3%, 도시지역 22.3%로 7% 더 농촌지역이 높게 나타났으며, 농촌과 도시지역 간에는 생활환경과 건강수준, 사회경제적인 상태의 영향력을 미치는 정도가 다르기 때문에 유병률의 차이점을 보이고 있다. 대사증후군 발생 요인에는 유전적 요인, 인구사회학적 요인, 생활환경적인 요인 등이 관련이 있으며, 혈압, 혈청지질치, 체지방량, 식습관, 흡연 및 알콜 섭취, 신체활동, 비만, 등을 들 수 있다(Anderson 등, 2003). 특히 비만은 고지혈증과 밀접한 관련이 있고, 대사증후군의 위험성을 증가시키는 요인으로 알려져 있다(Sower, 2003). 따라서 대사증후군의 위험인자에 대한 단일 평가 및 관리보다는 위험인자의 군집화(clustering)에 따

교신저자: 김종임

대전시 동구 가양2동 77-3번지

전화: 042) 482-4643, 018-201-4643 E-mail: jongim17@hanmail.net

▪ 투고일 09.01.21

▪ 수정일 09.02.23

▪ 게재확정일 09.03.28

른 중재가 필요하다(Beaglehole 와 Magnus, 2002; Berenson 등, 2005). 위험인자들이 어느 정도의 영향을 미치는지에 대한 연구도 다양하게 나오고 있고, 인종과 지역에 따라 대사증후군의 진단기준도 다양하다. 우리나라의 경우 대부분의 연구에서 NCEP-ATPⅢ 기준을 적용해 오고 있지만, 본 연구에서는 American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute(AHA/NHLBI)기준을 적용하여, 농촌지역 성인들을 대상으로 대사증후군의 위험성을 가중 시키는데 영향력을 미치는 각 인자들의 상호관련성을 확인하고자 하였다. 또한 대사증후군의 위험인자들의 군집경향과 위험분포를 알아 보고, 대사증후군 진단 기준 각 위험요인들과 일반적 특성을 포함한 위험인자와 위험비를 파악하고 관련성을 검토 하였다.

따라서 본 연구는 한 농촌지역 주민들의 대사증후군의 발생규모와 관련 요인을 분석하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 조사대상 및 방법

1. 조사대상 및 기간

이 연구는 대사증후군 관련성을 알아보기 위하여, 농촌 지역에 거주하는 40세 이상 70세까지의 주민 중 본 연구에 참여의사를 밝힌 2,000명을 대상으로 하였으며, 조사기간은 2006년 1월과 7월 2회에 걸쳐 각각 1개월씩 실시하였다. 연구대상자중 허혈성 심질환, 심근경색, 뇌경색 등과 각종 염증성 질환의 과거력 혹은 현재 병력이 있는 경우 제외하여 본 연구에서의 총 분석 인원은 1,968명이었다.

2. 조사방법

보건소 담당자와 마을 이장의 협조를 받아서 지역별로 예정 일자를 지정하였고, 전날 저녁 10시 이후에는 공복상태를 유지하도록 설명하였다. 설문조사, 신체계측 및 혈액검사를 실시하기 전에 대상자들에게 검진에 대한 설명과 함께 동의서를 작성하였다.

1) 설문조사

조사방법은 간호학과 학생 9명을 조사원으로 선정하여, 조사방법에 대하여 사전교육을 시킨 후에 조사를 실

시하였다. 설문지는 인구사회학적 변수(성별, 연령, 교육, 직업, 소득수준, 가족력, 과거병력, 활동상태, 운동, 음주상태, 흡연 등)를 조사하였다.

2) 신체계측 및 혈압측정

신체계측 항목으로는 신장과 체중, 허리둘레를 측정하였다(WHO WPR, 2000). 체질량지수(Body Mass Index; BMI)는 몸무게(kg)를 키(m)의 제곱으로 나누어 계산하였고, 25 kg/m^2 이상(WHO WPR, World Health Organization Western Pacific Region, 2000)을 본 연구의 기준으로 하였다. 허리둘레(waist circumference; WC)는 WHO에서 제시한 방법인 똑바로 선 상태로 양발 간격을 25-30cm 벌려 체중을 균등하게 분배한 상태에서 늑골 하단부와 장골 능 상부의 중간지점에서 가볍게 숨을 내쉬 상태에서 허리둘레 측정자로 측정하였다. 허리둘레/키비(waist/height ratio; 이하 W/Ht)는 허리둘레/키비(waist/height ratio) $\text{cm/cm} \times 100$ 으로 계산하여, 50이상인 경우(Hsieh & Takashi, 2006)를 비만기준으로 하였다. 혈압은 수은주 혈압계와 청진기를 이용하여 10분 이상 안정을 취한 후 2회 측정하여 평균을 구하였다.

3) 혈액검사

혈액은 12시간 이상 금식 후 혈액을 채취하였다. 경구당부하검사는 공복혈당을 조사하기 위하여 채혈한 직후에 75g의 글루코스가 들어있는 액체를 먹인 후 스탑워치를 가동시켜 1시간과 2시간이 되었을 때 다시 채혈하여 분석에 사용하였다. 75 g 경구 당부하검사 시 2시간 혈당검사는 (PP2=2-hour 75g OGTT, Post Prandial 2 hour blood glucose test) 미국 당뇨병학회에서 2003년에 정한 것을 사용하였는데, 2시간 후 혈당이 140-199mg/dl 미만으로 구분하여 PP2로 하였다. 채혈한 혈액은 현장에서 원심분리기를 이용하여 혈청분리관으로 분리 후 냉장 포장하여 서울 의과학연구소에 당일 우송하여 검체 분석을 하였다. 고감도 C-반응성 단백질(high sensitivity C-reactive protein; hs-CRP), 총콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤(High density lipoprotein cholesterol; HDL-C), 중성지방(Triglyceride; TG), 공복혈당(fasting blood sugar; FBS) 경구 당부하 2시간 후 혈당, 인슐린(Insulin)을 측정하였다. CRP 측정 도구는 미국심장협회(American Heart Association, AHA)와 질병통제센터(Centers

표 1. 조사대상자의 일반적 및 생화학적 특성

Variables	단위: Mean±SD			
	Men (n=841)	Women (n=1,127)	Total (n=1,968)	p-value
Height(cm)	165.9 ± 5.9	153.2 ± 5.6	158.6 ± 8.5	0.000
Weight(kg)	65.0 ± 9.7	57.4 ± 8.4	60.7 ± 9.8	0.000
Body mass index(kg/m ²)	23.9 ± 5.4	24.7 ± 4.6	24.4 ± 5.0	0.001
Body fat(%)	15.1 ± 7.2	18.8 ± 5.9	17.2 ± 6.7	0.000
Waist circumference(cm)	82.9 ± 8.0	80.3 ± 7.8	81.4 ± 8.0	0.000
Waist to height ratio(cm)	50.0 ± 4.7	52.4 ± 5.3	51.4 ± 5.2	0.000
Systolic blood pressure(mmHg)	135.1 ± 17.8	131.6 ± 17.7	133.1 ± 17.8	0.000
Diastolic blood pressure(mmHg)	83.5 ± 10.1	79.7 ± 9.7	81.3 ± 10.0	0.000
Fasting glucose(mg/dL)	100.9 ± 26.5	96.4 ± 22.3	98.3 ± 24.3	0.000
PP2(mg/dL)	132.3 ± 59.8	133.8 ± 51.1	133.1 ± 55.0	0.560
Insulin(μU/mL)	7.7 ± 4.4	8.8 ± 4.5	8.3 ± 4.5	0.000
Total cholesterol(mg/dL)	205.9 ± 38.9	214.6 ± 38.1	210.9 ± 38.7	0.000
Triglyceride(mg/dL)	186.1 ± 130.3	161.1 ± 95.5	171.8 ± 112.4	0.000
HDL cholesterol(mg/dL)	44.7 ± 11.5	45.6 ± 10.3	45.2 ± 10.8	0.063
hs-CRP(mg/L)	1.7 ± 1.9	1.3 ± 1.6	1.5 ± 1.7	0.000

for Disease Control, CDC)의 hs-CRP의 검사지침에서 정의 (Tomas & Pearson, 2003)된 기준을 사용하였다.

4) 대사증후군의 위험인자 기준

본 연구에 사용된 대사증후군 위험인자 기준은 American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute(AHA/NHLBI)으로, 대사이상 증후군의 기준으로 중성지방 150mg/dL 이상, HDL-C는 남자 40mg/dL 미만, 여자 50mg/dL 미만, 혈압은 수축기혈압 130mmHg 이상 또는 이완기혈압 85mmHg 이상, 공복시 혈당 100mg/dL 이상, 복부비만으로 규정하여, 위의 다섯 가지 항목 중에 세 가지 이상이 해당하면 대사증후군으로 진단하였다. 복부비만 기준은 대한비만학회(KOSSO, Korean society for the study of obesity, 2005)의 기준으로 남자의 허리둘레 90cm, 여자는 85cm의 허리둘레를 사용하였다.

3. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS(버전 12.0) 통계프로그램을 사용하였으며, 다음과 같은 통계 방법을 이용하여 분석하였다. 조사대상자의 인구학적 및 생화학적 특성은 빈도, 백분율, 평균을 산출하였고, 성별과 연령에 따른 범주형 변수들 간의 관계와 대사증후군 위험인자의 분포는 χ^2 -검

정으로 분석하였고, 대사증후군 위험인자들과의 상관계수를 피어슨 상관분석으로 구하였다. 대사증후군 위험인자들 간의 대사증후군 여부에서의 hs-CRP, BMI, W/Ht, Insulin, 평균 비교에서는 집단 간 평균비교로 T-검정으로 분석하였고, 대사증후군 진단기준 위험인자들의 위험비는 로지스틱 회귀분석(logistic regression)으로 분석하였다. 대사증후군에 영향력을 미치는 변수인 BMI, W/Ht, Insulin, hs-CRP의 위험비는 대사증후군에서 성별 보정 전 후를 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다.

III. 연구결과

1. 조사대상자의 일반적 및 생화학적 특성

조사대상자는 남자 481명, 여자1,127명으로 총 1,968이었다. BMI는 남자 23.9kg/m²이고, 여자는 24.7kg/m²이었고, 허리둘레는 남자 82.9cm, 여자 80.3cm로 나타났다(p=0.001). 체지방량은 남자 15.1%, 여자18.8%로 여자가 높았다(p=0.000). W/Ht는 남자가 50.0cm, 여자가 52.4cm로 높았고, TG는 남자 186.1mg/dL, 여자 161.1mg/dL로 남자가 높았다(p=0.000). 수축기혈압, 이완기혈압은 남자가 여자보다 높았으며(p=0.001), HDL-C는 남자가 서로 비슷하였고, hs-CRP는 남자가 높았다(p=0.000)(표 1).

표 2. 성별과 연령에 따른 대사증후군 위험인자의 분포

단위: 명(%)

Sex	Age	Number	Number of risk factor					
			0	1	2	3	4	5
Men	40-49	143	18 (12.6)	35 (24.5)	31 (21.7)	38 (26.6)	17 (11.9)	4 (2.8)
	50-59	351	48 (13.7)	70 (20.0)	107 (30.6)	77 (22.0)	38 (10.9)	10 (2.9)
	60-69	347	33 (9.5)	101 (29.2)	102 (29.5)	62 (17.9)	39 (11.3)	9 (2.6)
	Total	839	99 (11.8)	206 (24.6)	241 (28.6)	178 (21.1)	94 (11.2)	23 (2.7)
Women	40-49	267	57 (21.3)	83 (31.1)	69 (25.8)	40 (15.0)	15 (5.6)	3 (1.1)
	50-59	445	39 (8.8)	89 (20.0)	134 (30.2)	110 (24.5)	58 (13.1)	15 (3.4)
	60-69	415	28 (6.7)	75 (18.1)	113 (27.2)	115 (27.7)	63 (15.2)	21 (5.1)
	Total	1,127	124 (11.0)	248 (21.9)	316 (28.1)	264 (23.4)	136 (12.1)	39 (3.5)
Total		1,968	223 (11.3)	454 (23.1)	557 (28.3)	441 (22.4)	230 (11.7)	62 (3.2)

표 3. 대사증후군 위험 인자간의 상관관계

Sex	Variables	BMI	WC	WHt	FBS	PP2	Insulin	SBP	DBP	TG	HDL-C	hs-CRP
Men	Wt	0.43*	0.84*	0.67*	0.14*	-0.05	0.36*	0.23*	0.22*	0.25*	-0.32*	0.10
	BMI		0.39*	0.37*	0.06	-0.01	0.17*	0.07*	0.09*	0.12*	-0.14*	0.08*
	WC			0.93*	0.16*	0.03	0.36*	0.24*	0.23*	0.27*	-0.33*	0.15*
	WHt				0.14*	0.08*	0.33*	0.22*	0.21*	0.27*	-0.32*	0.16*
	FBS					0.36*	0.17*	0.11*	0.10*	0.11*	-0.01	0.11*
	PP2						0.02	0.04	0.08*	0.09*	-0.02	0.07*
	Insulin							0.12*	0.13*	0.15*	-0.16*	0.06
	SBP								0.70*	0.15*	0.02	0.05
	DBP									0.17*	0.03	0.03
	TG										-0.26*	0.10*
	HDL-C											-0.09*
Women	Wt	0.57*	0.78*	0.59*	0.10*	0.05	0.31*	0.16*	0.16*	0.15*	-0.09*	0.15*
	BMI		0.56*	0.54*	0.06	0.04	0.26*	0.17*	0.14*	0.18*	-0.07*	0.14*
	WC			0.91*	0.16*	0.16*	0.29*	0.25*	0.22*	0.24*	-0.14*	0.21*
	WHt				0.15*	0.19*	0.28*	0.28*	0.23*	0.25*	-0.14*	0.21*
	FBS					0.27*	0.10*	0.09*	0.09*	0.12*	-0.07*	0.09*
	PP2						0.02	0.11*	0.09*	0.11*	-0.08*	0.05
	Insulin							0.18*	0.19*	0.15*	0.03	0.12*
	SBP								0.77*	0.16*	-0.04	0.10*
	DBP									0.15*	-0.04	0.11*
	TG										-0.31*	0.13*
	HDL-C											-0.09*

* p<0.05

Foot note; BMI: Body mass index(kg/m²), WC: Waist circumference(cm), W/Ht: Waist to height ratio(cm/cm¹⁰⁰), SBP: Systolic blood pressure(mmHg), DBP: Diastolic blood pressure(mmHg), FBS: Fasting glucose(mg/dL), PP2: 2-hour 75g OGTT, Post-Prandial 2 hour blood glucose test, TG: Triglyceride(mg/dL), HDL-C: HDL cholesterol(mg/dL)

2. 성별과 연령에 따른 대사증후군 위험인자의 분포

대사증후군의 구성요소별로 살펴보면, 대사증후군 위험인자가 3개미만이 전체의 62.7%, 대사증후군 진단기준 위험인자가 3개 이상인 경우 즉, 대사증후군은 전체

의 37.3% 이었다. 대사증후군 진단기준 위험인자에 의한 구체적인 유병률을 보면, 1개 가진 군은 454명(23.1%), 2개가 557명(28.3%), 3개는 441명(22.4%), 4개는 230명(11.7%), 5개는 62명(3.2%)으로 2개를 가진 군이 가장 많

표 4. 대사증후군에서 BMI, hs-CRP, Insulin, W/Ht 평균비교

Grop	n	BMI(kg/m ²)		hs-CRP(mg/L)		Insulin(μU/mL)		W/Ht(cm)	
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Metabolic Syndrome <3	1,234	23.40	± 5.10	1.31	± 1.74	7.38	± 3.80	49.53	± 4.51
Metabolic Syndrome ≥3	734	26.01	± 4.31	1.72	± 1.74	9.98	± 5.06	54.51	± 4.77
p-value		0.000		0.000		0.000		0.000	

단위: Mean±SD

왔다. 성별로 보면 대사증후군 진단기준 인자를 전혀 가지고 있는 않은 경우는 남녀 간에 차이가 없었으며, 진단기준 위험인자 1개를 갖고 있는 경우는 남자가 여자보다 높았으나 2개 이상 갖고 있는 경우는 여자가 남자보다 높았다. 위험인자 3개에서도 여자가 높았으며(남자 21.1%, 여자 22.4%), 연령별로는 남자는 40대에서 26.6%, 여자는 60대에서 27.7%가 대사증후군 위험인자 3개에서 높았다(표 2).

3. 대사증후군 위험 인자간의 상관관계

대사증후군 위험 인자간의 상관관계를 보면, 남자의 경우 BMI는 허리둘레($r=0.39$), W/Ht($r=0.37$), TG($r=0.12$)와 양의 상관관계가 있으며, HDL-C($r=-0.14$)와 음의 상관관계를 보였다. 허리둘레는 W/Ht($r=0.93$), TG($r=0.27$), hs-CRP($r=0.15$)와 양의 상관관계를 보였으며, W/Ht는 hs-CRP($r=0.16$), TG($r=0.27$), 수축기 혈압($r=0.22$), 이완기 혈압($r=0.21$)과 양의 상관관계를 보였다. 수축기 혈압은 이완기혈압($r=0.70$)과 높은 상관관계를 보였다($p<0.05$). 여자의 경우, BMI는 허리둘레($r=0.56$), W/Ht($r=0.54$), TG($r=0.18$)와 양의 상관관계가 있으며, HDL-C($r=-0.07$)와 음의 상관관계를 보였다. W/Ht는 수축기혈압($r=0.28$), hs-CRP($r=0.21$)와 양의 상관에 있고, 수축기혈압은 이완기혈압($r=0.77$), TG($r=0.16$), hs-CRP($r=-0.10$)와 양의 상관관계가 있으며, HDL-C($r=-0.04$)와는 음의 상관관계를 보였다($p<0.05$)(표 3).

4. 대사증후군에서 BMI, hs-CRP, Insulin, W/Ht 평균비교

대사증후군 여부에서 BMI, hs-CRP, Insulin, W/Ht의 평균 수치를 비교해 본 결과 BMI와 hs-CRP, Insulin, W/Ht의 평균이 유의한 차이를 보였다. hs-CRP의 경우 대사증

후군이 아닌 경우 1.31 mg/L, 대사증후군에서는 1.72 mg/L이었다($p=0.000$). W/Ht는 대사증후군이 아닌 경우 49.53cm로 나타났고, 대사증후군인 경우 54.51cm로 높았다($p=0.000$). Insulin의 경우 대사증후군이 아닌 경우 7.38mg/dL, 대사증후군인 경우 9.98mg/dL로 높아져 대사증후군에서의 평균치가 유의하게 증가하였다($p=0.000$)(표 4).

5. 대사증후군 진단기준 인자에 대한 위험비

대사증후군 진단기준 5개 인자에 대한 위험비를 산출한 결과를 보면, 고혈압에서는 연령이 40대와 비교해서 60대에서 1.99배(95% CI 1.46~2.71) 증가했으며, BMI 정상인군과 비교해 비만군에서 1.68배(95% CI 1.30~2.16)로 증가하였다. hs-CRP도 정상보다 고위험군에서 증가하였고, 경구 당부하 2시간 혈당은 정상군보다 혈당이 높은군에서 1.56배(95% CI 1.27~1.93)로 증가하였다. 혈당에서는 인슐린이 증가할수록 위험비가 유의하게 증가되었고, hs-CRP도 고 위험군에서 높아졌다. 복부비만에서는 BMI가 정상인군보다 비만군에서 9.44배(95% CI 6.70~13.31)로 증가했고, 연령이 40대보다 60대에서 1.94배(95% CI 1.23~3.07)로 나타났으며, 체지방량 높을 때 복부비만과의 위험비는 7.27배(95% CI 2.63~20.12)로 나타났다. 중성지방에서는 W/Ht에서 1.92배(95% CI 1.56~2.37) 위험비가 유의하게 증가하였다. HDL-C에서는 남자보다 여자에서 5.10배(95% CI 3.61~7.19)로 위험비가 높았고, 흡연은 피우지 않음보다 현재 피움에서 1.67배(95% CI 1.12~2.48)로 위험비가 증가 하였다. W/Ht, Insulin, hs-CRP등도 수치가 높아질수록 위험비가 증가하여, 연령, 흡연, 인슐린, BMI, W/Ht, hs-CRP, 등이 대사증후군 진단기준 위험비를 증가시키는 인자로 나타났다(표5).

표 5. 대사증후군 진단기준 인자에 대한 위험비

Variable	Blood Pressure	Glucose	Abdominal obesity	Triglyceride	HDL cholesterol
	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)
Sex					
Men	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Women	0.61(0.44~0.84)	0.52(0.37~0.75)	0.83(0.53~1.30)	0.59(0.43~0.81)	5.10(3.61~7.19)
Age(year)					
40-49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
50-59	1.59(1.19~2.11)	0.89(0.64~1.24)	1.61(1.06~2.45)	1.16(0.87~1.56)	1.58(1.16~2.14)
60-70	1.99(1.46~2.71)	0.88(0.61~1.26)	1.94(1.23~3.07)	1.50(1.09~2.05)	1.23(0.88~1.71)
Education(years)					
<6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6-12	1.05(0.81~1.36)	0.87(0.65~1.17)	0.95(0.65~1.40)	0.72(0.55~0.94)	0.93(0.71~1.23)
≥12	0.88(0.48~1.60)	0.90(0.44~1.84)	1.58(0.59~4.26)	0.69(0.37~1.28)	1.27(0.68~2.39)
Household income					
< 50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
50-100	0.87(0.67~1.13)	1.01(0.75~1.37)	1.07(0.74~1.56)	0.92(0.71~1.20)	1.07(0.80~1.42)
100-200	0.61(0.46~0.81)	1.24(0.90~1.71)	1.12(0.74~1.68)	1.16(0.87~1.54)	1.20(0.88~1.62)
200-300	0.88(0.57~1.36)	0.59(0.34~1.01)	0.93(0.49~1.77)	0.89(0.57~1.38)	1.26(0.79~2.01)
≥300	0.55(0.32~0.94)	0.87(0.46~1.65)	0.94(0.43~2.08)	1.40(0.80~2.44)	1.16(0.66~2.05)
Alcohol					
None	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex-drinking	1.10(0.76~1.60)	0.73(0.47~1.14)	1.02(0.58~1.77)	0.85(0.58~1.24)	0.78(0.53~1.15)
urrent-drinking	1.21(0.96~1.53)	1.10(0.84~1.44)	0.78(0.56~1.09)	1.11(0.88~1.41)	0.51(0.40~0.65)
Exercise					
No	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Yes	1.00(0.78~1.27)	1.20(0.91~1.57)	1.01(0.72~1.42)	0.96(0.75~1.23)	1.43(1.10~1.86)
Smoking					
None-smoker	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ex-smoker	1.13(0.79~1.63)	1.22(0.82~1.81)	0.80(0.47~1.34)	1.19(0.83~1.70)	1.42(0.97~2.07)
Current-smoker	0.81(0.56~1.18)	1.21(0.80~1.82)	1.07(0.61~1.88)	1.38(0.95~2.00)	1.67(1.12~2.48)

표 5. Continued

Variable	Blood Pressure	Glucose	Abdominal obesity	Triglyceride	HDL cholesterol
	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)	OR(95%CI)
Body fat(%)					
Men<25&Women<30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Men≥25&Women≥30	1.48(0.70~3.10)	0.40(0.18~0.87)	7.27(2.63~20.12)	1.41(0.71~2.78)	0.85(0.42~1.72)
PP2(mg/dL)					
<140	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
≥140-≤199	1.56(1.27~1.93)	5.26(4.15~6.67)	1.30(0.98~1.75)	1.28(1.04~1.58)	1.10(0.88~1.38)
Insulin(μU/mL)					
<3.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3.9-6.3	1.10(0.58~2.06)	6.25(1.85~21.11)	0.52(0.09~3.09)	1.54(0.76~3.14)	2.43(1.08~5.45)
≥6.3	1.42(0.75~2.68)	8.71(2.57~29.48)	0.83(0.14~4.81)	2.99(1.46~6.11)	3.00(1.33~6.77)
BMI					
<25kg/m ²	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
≥25kg/m ²	1.68(1.30~2.16)	1.18(0.89~1.57)	9.44(6.70~13.31)	1.30(1.01~1.67)	1.31(1.00~1.72)
W/Ht cm					
<50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
≥50	1.23(0.96~1.58)	1.29(0.96~1.74)	0.01(0.00~.000)	1.66(1.28~2.14)	1.96(1.50~2.57)
Total cholesterol					
<200mg/dL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
≥200mg/dL	1.09(0.89~1.34)	1.10(0.87~1.40)	1.23(0.90~1.66)	1.92(1.56~2.37)	0.33(0.26~0.41)
hs-CRP(mg/L)					
<1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.0-3.0	1.11(0.88~1.40)	1.31(1.01~1.71)	1.50(1.09~2.07)	1.37(1.08~1.72)	1.44(1.12~1.85)
>3.0	1.40(1.01~1.96)	1.70(1.20~2.42)	1.63(1.06~2.49)	1.10(0.80~1.51)	1.54(1.09~2.19)

Foot Note: Abdominal obesity: men >90cm women >85cm/ Triglyceride: ≥150mg/dL

HDL cholesterol: <40mg/dL(men), <50mg/dL(women)

Blood pressure: ≥130/85mmHg/ Fasting glucose: ≥100mg/dL

표 6. 대사증후군에 영향을 주는 인자들의 위험비

Variables	Odds ratios 95%CI	
	Crude OR(95%CI)	Adjusted*OR(95%CI)
Body mass index(kg/m ²)		
<25kg/m ²	1.00	1.00
≥25kg/m ²	2.51 (2.00~3.16)	2.50 (1.99~3.15)
hs-CRP(mg/L)		
<1.0	1.00	1.00
1.0-3.0	1.61 (1.28~2.03)	1.58 (1.26~1.99)
≥3.0	1.63 (1.19~2.22)	1.57 (1.15~2.15)
Insulin(μU/mL)		
<3.9	1.00	1.00
3.9-6.3	4.21 (0.99~17.88)	4.41 (1.04~18.75)
≥6.3	8.15 (1.93~34.37)	8.77 (2.07~37.15)
Waist to height ratio(cm)		
<50	1.00	1.00
≥50	3.13 (2.40~4.08)	3.25 (2.48~4.24)

* Adjusted for sex

6. 대사증후군에 영향을 주는 요인들의 위험비

대사증후군에 영향을 주는 요인들인 BMI, W/Ht, Insulin, hs-CRP의 위험비를 성별을 보정하지 않은 상태와 보정한 상태를 다변량 로지스틱 회귀분석을 통해 산출하였다. 대사증후군 여부와 관련하여 BMI가 25kg/m² 이상인 경우 성별을 보정하지 않은 상태에서 위험비가 2.51배(95% CI 1.85~3.05), 성별을 보정한 경우 2.50배로 나타났으며, hs-CRP는 성별을 보정하지 않은 상태에서 중위험군(1.0-3.0mg/L) 1.61배(95% CI 1.16~1.90), hs-CRP 고위험군(≥3.0mg/L)은 1.63배로 높았고, 성별을 보정한 경우 중위험군 1.58배, 고위험군 1.57배로 나타났다. Insulin의 경우 6.3mL 이상인 경우 성별을 보정하지 않은 상태에서 위험비가 8.15배(95% CI 1.90~35.18) 증가하였고, 성별을 보정한 상태에서 8.77배로 증가하였다. W/Ht는 50미만인 경우를 기준으로 50 이상인 경우 3.13배(95% CI 2.14~3.78), 성별을 보정한 경우 3.25배로 유의하게 증가하였다(표 6).

IV. 고찰

본 연구는 American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute(AHA/NHLBI)에서 100-109mg/dl을 포함한 공복혈당장애의 기준을 사용해 대사증후군 진단기준을 개정한 기준(Grundy, 2005)으로 사용하고 있으며, 대한비만학회(KOSSO, Korean society for the study of obesity, 2005)의 한국인에서의 복부비만 허리둘레 기준을 사용하여, 농촌주민들의 대사증후군발생규모와 관련된 요인들의 특성 및 위험비를 밝히고자 하였다.

연구 결과, 성별에 따른 대사증후군 유병률이 남자의 35.0%, 여자의 39.0%로 공복혈당을 낮추어 적용한 결과 여자의 유병률이 높게 나왔으며, 전체적으로 37.3%로 나타났다. 윤건호(2005)는 40세 이상 성인에서 30% 이상의 유병률을 보인다고 보고 하였고, 도시지역 내원환자 대상으로 박혜순(2003)은 서울 29.7%, 경기지역 30.5%로 보고 하였다. 대부분의 서구 연구에서는 남자가 여자에 비해 높았고, 국내 연구에서는 여자의 유병률이 다소 높

았다. 이러한 성별에 따른 유병률의 차이는 인종적인, 진단기준의 차이와 관련성이 있고(Ford 등, 2002), 한국의 경우는 40대와 50대 남자의 조기사망으로 인한 여자의 유병률의 증가에 영향을 미치는 것(Lee 등, 2004)으로 알려져 있다. 본 연구에서도 대사증후군 위험인자의 2개에서 남자 28.65, 여자 28.1%로 가장 군집화가 높아 잠재성 대사증후군이 농촌지역이 많이 분포하였고, 대사증후군 위험인자 3개부터는 여성유병률이 높게 나온 것은 진단기준 사용의 차이가 있었고, 여성의 경우 폐경이후 복부비만 등으로 인한 대사증후군 위험요인이 높아졌기 때문일 것이다.

대사증후군 위험인자의 평균치를 보면 남자가 여자보다 높은 값을 보였으나, HDL-C는 여자가 높았다. 이와 같은 결과는 국민건강영양조사(2005)와 비교했을 때 비슷한 결과를 보였다. 대사증후군이 군집하여 나타난 개수의 유병률을 보면, 성별에 따른 대사증후군 진단기준 인자의 군집현상은 3개 이상 22.4%(남자 21.1%, 여자 23.4%)로 여자에서 더 높았으며, 2개 이상을 갖고 있는 비율이 28.3%로 가장 높아 대사증후군 전단계에 많이 분포하고 있음을 알 수 있다. 대사증후군이 가지는 심혈관 질환 위험도는 군집성으로 나타나므로, 진단기준 인자의 군집화에 의한 개수가 많을수록 관상동맥질환의 위험성이 높음을 표현해 준다고 할 수 있으며, 초기 예방이 중요하리라 생각된다.

대사증후군 위험인자간의 상관관계를 보면, 허리둘레, TG, 혈압, 혈당 등은 양의 상관관계를 보였으나, HDL-C는 음의 상관관계로 나타났다. Nakanishi 등 (2005)의 연구에서도 연령, 흡연, 공복혈당, 체질량지수, 혈압, HDL-C 및 중성지방과 상관관계가 있다고 보고되었다. 또한 TG와 혈압은 관상동맥질환의 위험성을 평가할 경우 동맥경화증과 관련성이 높기 때문에 함께 측정 하는 것이 바람직하다고 보고되고 있다(Vos 등, 2003).

대사 증후군 진단기준 인자간의 상호작용은 복합적인 위험성을 초래하게 되므로(Beaglehole 와 Magnus, 2002) 대사증후군의 여러 인자에 대해 다원적인 접근이 필요하며, 진단 위험인자 각각에 대한 경향을 파악할 필요성이 요구된다. 이에 대사증후군 각 진단기준 5개 위험 인자들과 일반적 특성을 포함한 위험비를 산출한 결과를 살펴보면, 대사증후군 진단기준 위험인자의 고혈압과의

관계에서는 연령이 많아질수록 위험비가 증가하였다. HDL-C는 남자를 기준으로 여자는 5.10배로 위험비가 높아 여자에서의 관리가 필요하며, 흡연은 현재 피움에서 1.67배로 위험비가 증가 하였다. 최영호 등(2006)은 비흡연자에 비해 흡연자에서 위험비가 증가하는 경향을 보인다고 하였고, 김종호 등(2000)은 흡연량이 많을수록 복부비만의 지표인 허리둘레가 증가한다고 보고 하였다. 다수의 연구에서 흡연은 관상동맥질환의 위험요인이며, 대사증후군의 진단기준과 밀접한 관련이 있음을 보여 주고 있다. 복부비만은 체지방량과의 관계에서 체지방량이 높을 때 7.27배 위험비가 나타났으며, TG는 W/Ht와 위험비가 증가하였고, hs-CRP는 각 요인에서 위험비가 증가 하였다. 고혈압, 복부비만, TG에서 BMI가 위험비가 상승하였고, 특히, hs-CRP와 BMI는 대사증후군 진단기준 위험요인 항목에서 모두 위험비가 증가하였다.

결과에서와 같이 대사증후군 진단기준 인자와 일반적 특성의 위험비에서는 BMI가 관련성이 높은 위험 인자임을 알 수 있다. 연령, 비만 등은 대사증후군의 위험을 높이고, 심혈관 위험요인으로 중요한 요인(Sower, 2003)이며, 비만의 경우는 대사증후군 위험비를 높이는데 크게 관여하고 있음을 나타내고 있어 관리가 요구 된다. 특히 복부비만은 인슐린 저항성이 생겨 대사증후군 발생에 중요한 역할을 하는 것으로(박혜순, 2005)보고 되고 있고, 황진숙 등(2005)은 복부내장 면적이 120cm² 이상이 되면 대사증후군의 위험성이 증가 한다고 하였다. 또한 W/Ht는 대사증후군 위험요인의 유용한 지표(Hsieh 등, 2006)이면서, 체질량지수, 복부비만, 체지방량 등과 함께 대사증후군의 위험도를 높이는 것으로 나타났다.

대사증후군에 영향을 미치는 인자들과의 관련성을 파악하기 위한 위험비를 산출한 결과는 BMI, W/Ht, Insulin, hs-CRP가 관련이 높은 것으로 나타났고, 대사증후군에서 위험비가 증가하였다. 기존 연구에서도 대사증후군에서 CRP 수치는 증가하여 심혈관계 질환 및 당뇨병 발생의 위험성을 증가시키는(Giman 등, 2004; Ninomiya 등, 2004)위험요인으로 보고하였다. 위의 결과로 보면, BMI, W/Ht등 비만이나, Insulin, hs-CRP등 위험인자들의 포괄적인 관리가 요구된다.

본 연구의 제한점으로는, 첫째, 건강관리에 관심이 있는 주민들이기 때문에 지역사회를 대표하기에 무리한

점이 있다. 둘째, 국한된 연령층으로 인해 위험인자간의 인과적 관계를 증명하는데 부족한 점이 있다. 셋째, 단면적 연구가 가지는 한계점이다. 추후 본 연구의 제한점을 극복한 전향적 연구와 지속적, 예방적 관리가 필요하다고 볼 수 있다. 그러나 본 연구의 결과는 대사증후군 예방과 건강증진 프로그램 개발 및 지역사회에서 건강증진 사업 시 우선순위를 결정하는데 기초자료로 의의가 있을 것으로 생각한다. 특히, 농촌지역 대사증후군을 예방하고 관리하기 위한 프로그램에서 대사증후군 유병률에 영향을 미치는 음주, 흡연 등 생활습관 개선과, 비만, 운동 등 건강관리와 교육 등 보건서비스 향상에 도움이 되는 기초자료가 될 것이다.

V. 결론

본 연구는 농촌지역에 거주하고 있는 일반 성인들을 대상으로 대사증후군의 발생 규모와 관련 요인을 알아보기 위해 대사증후군 진단기준 각 인자 간의 상호관련성과 위험의 분포를 파악하고, 일반적 특성을 포함한 위험요소와 진단기준과의 위험비를 구하였다.

농촌지역 주민 1,968명을 대상으로 혈압, 혈당, 중성지방, 복부비만, HDL-C의 대사증후군 위험요소 중 3가지 이상을 가진 군을 대사증후군으로 분류하여 이들의 관련성에 대해 분석하였다. 본연구의 대사증후군 위험인자가 3개미만이 전체의 62.7%, 대사증후군 진단기준 위험인자가 3개 이상인 경우 즉, 대사증후군은 전체의 37.3% 이었다. 위험인자 3개를 가진 분포의 연령별로는 남자는 40대에서 26.6%, 여자는 60대에서 27.7%로 여자가 높았다. 대사증후군의 진단기준 5개 항목 위험인자와의 위험비 산출에서는 일반적 특성 중에서 연령, 흡연이 위험비가 높았고, 체지방률, hs-CRP, Insulin, BMI, PP2, 총콜레스테롤, W/Ht, 등도 대사증후군 진단기준의 위험비를 높이는데 크게 관여하고 있음을 나타내고 있다. 대사증후군에 영향을 주는 인자인 BMI, 인슐린, W/Ht, hs-CRP와 대사증후군에서 위험비는 성별을 보정하지 않은 상태와 보정한 상태를 다변량 로지스틱 회귀분석을 통해 산출하여, BMI가 25kg/m² 이상인 경우 성별을 보정하지 않은 상태에서 위험비가 2.51배, 성별을 보정한 경

우 2.50배로 나타났으며, W/Ht는 3.13배, 성별을 보정한 경우 3.25배로 유의하게 증가하였다

이와 같은 결과로 볼 때, 대사증후군 진단기준과 상호 관련 위험성을 높이는데 BMI, W/Ht가 관련성이 높았으며, 일반적 특성 중 흡연이 높게 나타나 이들에 대한 평가와 위험인자들의 군집화(clustering)에 대한 중재와 관리가 매우 필요하다.

참고문헌

- 국민건강영양조사. 2005
- 김종호, 이근미, 김희영, 송춘화, 정승필, 흡연이 복부비만에 미치는 영향. 가정의학회지, 2002; 21:1172-9
- 윤건호, 대사증후군을 하나의 질환으로 치료하는 것이 이상적인가? 대한의사협회지, 2005; 48(12):1179-1180
- 박혜순, 일차의료에 내원한 성인에서 대사증후군의 유병률 및 관련 요인에 대한 연구. 보건복지부, 2003
- 박혜순, 한국인의 복부비만의 기준. 대한의사협회지, 2005; 8(12):1165-1171
- 최영호, 정진영, 광경섭, 강성현 외. 춘천지역 중년 및 노인에서의 대사증후군의 유병률과 관련 위험요인. 가정의학회지, 2006;27:190-200
- 통계청. 사망원인 통계연보. 2002, 2005
- 황진숙, 김연포, 박훈기, 황환식. 복부내장지방의 신체계측치, 대사증후군 위험요인과의 연관성. 가정의학회지, 2006; 7:190-200
- Anderson LB, Wedderkopp N, Hanson HS, Cooper AR, Foberg K. Biological cardiovascular risk factors cluster in danish children and adolescents: The European Youth Heart Study. Prev Med 2003;37:363-369
- Beaglehole R, Magnus P. The search for new factors for coronary heart disease: occupational therapy for epidemiologists? Int J Epidemiol 2002;31:1117-1122
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bogalusa Heart Study Group. Cardiovascular risk factors in youth with implications for aging: The Bogalusa Heart Study. Neurobiol Aging 2005;26(3):303-307
- Decode Study Group. Glucose tolerance and cardiovascular mortality: comparison of fasting and 2 hour diagnostic criteria. Arch Intern Med 2001;161:397-405
- Ford ES, Giles WH, Aietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults-findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA 2002;287(3):356-359

- Girmsn CJ, Rhodes T, Mercuri M, Pyorala K, Kjekshus J, Perdersen TR, et al. The metabolic syndrome and risk of major coronary events in the Scandinavian Simvastatin Survival Study(4S) and the Air Force/Texas Coronary Atherosclerosis Prevention Study. *Am J Cardiol* 2004;93:136-41
- Grundty SM, Cleeman JL, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute, Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/ational Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112:2735-52
- Haffner SM. The insulin resistance syndrome revisited. *Diabetes Care* 1996;19:275-7
- Hsieh SD, Takashi Muto. Metabolic syndrome in Japanese men and special reference to the anthropometric criteria for the assessment of obesity: Proposal to use the waist to height ratio. *Preventive Medicine* 2006;42:135-139
- Isomaa B, Almgren P, Torsen B, Laht K, Nissen M, Taskinen MR, Groop L, Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrom. *Diabetes Care* 2001;24:683-689
- Lee WY, Park JS, Noh SY, Rhee EJ, Kim SW, Zimmet PZ. Prevalence of the metabolic syndrome among 40,698 Korean metropolitan subjects. *Diabetes Res Clin Pract* 2004;65:143-9
- McNeill AM, Rosamond WD, Girman CK, Golden SH, Schmidt ML, East HE, et al. The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care* 2005;28:385-90
- Ninomiya JK, L'Italien G, Criqui MH, Whyte JL, Gamst A, Chen RS. Association of the metabolic and stroke in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004;109:42-6
- Nakanishi N, Shirishi T, Wada M. Association between fasting glucose and C-reactive protein in a Japanese population: the Minoh Study. *Diabetes Res Clin Pract* 2005;69:88-98
- Simons LA, Friedlander Y, McCallum J, Simons J. Fasting plasma glucose in non-diabetic elderly women predicts increased all-causes mortality and coronary heart disease risk. *Aust N Z J Med* 2000;30(1):41-7
- Sower JR. Obesity as a cardiovascular risk factors. *Am J Med* 2003;115(8A):37-14
- Tomas A. Pearson. Markers of Inflammation and Cardiovascular Disease Application to Clinical and Public Health Practice. A statement for Health Care Professionals from the Center for Disease Control and Prevention and The American Heart Association. *Circulation* 2003;107: 499-511
- Vannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Morris RW. Metabolic Syndrome vs Framingham Risk Score for prediction of coronary heart disease, stroke, and type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2005;165:2644-50
- Vos LE, Oren A, Uiterwaal C, Gorrssen WHM, Grobbee DE, Bots ML. Adolescent blood pressure and blood pressure tracking into young adulthood are related to subclinical atherosclerosis; The Atherosclerosis Risk in Young Adult(ARYA) Study. *Am J Hypertens* 2003;16:549-555
- World Health Organization Western Pacific Region, International Association for the Study of Obesity, and International Obesity Task Force. The Asian-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney, Australia, Health Communications Australia, 2000;15-21

<ABSTRACT>

Factors Affecting Metabolic Syndrome in a Rural Community

Jong Im-Kim

Department of Nursing, Daejeon Health Sciences College

Objectives: This study set out to investigate the relationship among the factors of metabolic syndrome diagnosis criteria, their risk factors including general characteristics, and the distribution of the diagnosis criteria and risk among the adult residents of a rural community.

Methods: Among 1,968 residents, those who had three or more of the risk factors of metabolic syndrome, which include blood pressure, blood glucose, triglyceride, abdominal obesity, and HDL-C, were categorized as the metabolic syndrome group. And their correlations were analyzed.

Results: As for the risk ratio with five factors of the metabolic syndrome diagnosis criteria, it was high according to age and smoking. In addition, the results show that body fat percentage, hs-CRP, insulin, BMI, PP2, total cholesterol, and W/Ht also had much impact on increasing the risk ratio of the metabolic syndrome diagnosis criteria. It turned out that metabolic syndrome was affected by the body mass index(BMI), insulin, waist to height ratio(W/Ht), and hs-CRP. It was 2.51 times crude odds ratio that BMI over the 25kg/m² in the ratio of the fact of metabolic syndrome and adjusted for sex odds ratio 2.50times and W/Ht was 3.31times, adjusted for sex odds ratio 3.25 times.

Conclusion: BMI, W/Ht and smoking of the general characteristics seem to have close relationships with high correlations between the metabolic syndrome diagnosis criteria and the risk factors. Thus there is an urgent need to evaluate them and take interventions and monitoring measures for the clustering of risk factors.

Key words: Metabolic syndrome, Prevalence, Risk factors