



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

2014년 2월  
박사학위 논문

건강검진 수진자에서 대사증후군과  
양측 상지 혈압차이의 관련성

조선대학교 대학원

보건학과

윤 현

# 건강검진 수진자에서 대사증후군과 양측 상지 혈압차이의 관련성

The Association of Interarm Blood Pressure  
Difference with Metabolic Syndrome

2014년 2 월 25 일

조선대학교 대학원

보 건 학 과

윤 현

# 건강검진 수진자에서 대사증후군과 양측 상지 혈압차이의 관련성

지도교수 최 성 우

이 논문을 보건학 박사학위 신청논문으로 제출함

2013년 10 월

조선대학교 대학원

보 건 학 과

윤 현

# 윤현의 박사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 박 종 (인)

위 원 조선대학교 교수 류소연 (인)

위 원 조선대학교 교수 한미아 (인)

위 원 원광대학교 교수 이영훈 (인)

위 원 조선대학교 교수 최성우 (인)

2013년 12 월

조선대학교 대학원

## < 목 차 >

표 목차	iii
ABSTRACT	iv
I. 서 론	1
II. 연구 방법	3
A. 연구 대상	3
B. 자료 수집 방법	3
1. 연구대상자의 일반적 특성	3
2. 신체계측	4
3. 혈액검사	4
4. 혈압측정 및 IAD의 정의	4
5. 대사증후군	5
C. 자료 분석	7
III. 연구 결과	8
A. 연구대상자의 일반적 특성 및 대사증후군 지표	8
1. 연구대상자의 일반적 특성	8
2. 연구대상자의 혈압 및 혈액화학검사	10
3. 연구대상자의 대사증후군 지표 및 IAD	12
B. IAD에 따른 대상자의 일반적 특성, 혈압 및 혈액학적 특성	14
1. IAD에 따른 일반적 특성 비교	14
2. IAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 비교	16

C. IAD와 대사증후군의 관련성 .....	18
1. IAD에 따른 대사증후군 특성 비교 .....	18
2. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD 평균 비교 .....	20
3. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD OR 값 비교 .....	22
IV. 고 찰 .....	24
V. 결 론 .....	28
참 고 문 헌 .....	29

## 표 목 차

Table 1. 대사증후군의 임상적 구성요소 .....	6
Table 2. 대상자의 일반적 특성 .....	9
Table 3. 대상자의 혈압 및 혈액화학검사 .....	11
Table 4. 대상자의 대사증후군 지표 및 IAD .....	13
Table 5. IAD에 따른 일반적 특성 비교 .....	15
Table 6. IAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 비교 .....	17
Table 7. IAD에 따른 대사증후군 특성 비교 .....	19
Table 8. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD 평균 비교 .....	21
Table 9. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD OR 값 비교 .....	23



# ABSTRACT

## The Association of Interarm Blood Pressure Difference with Metabolic Syndrome

Yun, Hyun

Advisor: Prof. Choi Seong-Woo, MD., Ph.D.

Department of Health Science

Graduate School of Chosun University

The objectives of this study were to investigate the association of metabolic syndrome and interarm difference (IAD) in health checkup examines. Study subjects were 410 adults of 30 years and over (234 males, 176 females), the health package check-up at the general hospital from August to October, 2013. The main outcome measures were mean difference in BP between arms that is predictive factor of peripheral vesicular disease (PVD) and metabolic syndrome that is predictive factor of coronary artery disease (CAD). The incidence of High sIAD (systolic interarm difference,  $sIAD \geq 10$ ) and High dIAD (diastolic interarm difference,  $dIAD \geq 10$ ) is total of 96/410(23.4%), 36/410(8.8%) subjects. When the IAD-related variable is compensate, The mean of normal group sIAD and metabolic syndrome group sIAD is  $5.7(\pm 0.3)$  mmHg and  $9.3(\pm 0.7)$  mmHg( $p < 0.001$ ). In particular, The mean of sIAD increased as the metabolic syndrome score(MSS) increased( $p < 0.001$ ). When a logistic regression analysis was performed, metabolic syndrome was associated with increased High sIAD (odd ratio [OR] 4.0, 95% confidence interval [CI] 2.2-7.2) or High dIAD (OR 4.6, 95%

CI 2.0–10.4). The odds ratio of High sIAD and High dIAD increased as the MSS increased. In conclusion, Our results suggest that increase of MSS or metabolic syndrome might contribute to IAD.

Key Words: Interarm difference, Metabolic syndrome, Metabolic syndrome score

# I. 서 론

우리나라의 심장질환과 뇌혈관질환에 의한 연간 사망자수는 인구 10만 명 당 각각 52.5명과 51.5명으로 전체 사망원인의 2, 3위를 차지하고 있으며(Statistics Korea, 2013), 이로 인한 치료비용은 2011년을 기준으로 국민건강보험 급여 총 지급액 중 13.4%에 해당하는 약 6조 2천억원으로 사회·경제적으로 막대한 손실을 초래하는 것으로 보고되었다(국민건강보험공단, 2013). 이러한 심·뇌혈관질환에는 연령, 비만, 고혈압, 당뇨 등과 이러한 위험요인들이 군집되어 나타나는 대사증후군(Metabolic Syndrome)이 주요 위험요인으로 알려져 있다(Meigs 등, 2002).

대사증후군은 전 세계적으로 보면 나라와 인종 및 지역마다 차이를 보이는 것으로 알려져 있고(권혁상 등, 2005), 미국의 20세 이상 성인에서 23.7%, 50세 이상에서는 약 44%가 대사증후군에 해당된다(Ford 등, 2002). 우리나라의 대사증후군 유병률은 2010년에는 25.6%를 차지하고 있지만, 1998년에는 25.3%, 2001년 29.0%, 2005년 32.6%로 꾸준히 증가하는 경향을 보였다(보건복지가족부, 2012). 대사증후군은 인슐린에 대한 저항성을 나타내는 것이 특징으로 National Cholesterol Education Program Adult Treatment panel III (NCEP-ATPIII)에서는 관상동맥 위험요인 5가지(높은 혈압, 높은 혈당, 복부비만, 높은 중성지방혈증, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증) 중에서 3개 이상이 나타날 때로 정의하였다(NCEP-ATPIII 2001). 이러한 위험요인들은 말초혈관질환과 심·뇌혈관질환의 발생률을 증가시킨다(Isomaa 등, 2001; McNeill 등, 2005; Thomas, 2010; 장신이, 2012). 각각의 위험요인들은 관상동맥질환과 말초혈관질환의 발생에 독립적이라기보다는 상호 관련되어 영향을 미치고, 여러 위험요인을 동시에 갖게 되면 관상동맥질환과 말초혈관질환이 발생할 확률이 기하급수적으로 증가하게 된다(Grundy 등, 2005; Thomas, 2010).

혈압(Blood pressure)은 정상인들에게 있어서 우측 상지가 좌측 상지보다 더 높게 측정되어 양측 상지 혈압차이(interarm blood pressure difference, IAD)가 어느 정도 발생하는데 그 이유는 우측 상지의 근육발달이 좌측 상지보다 더 발달되어 있고, 대동맥의 해부학적 및 혈액학적 구조 때문이다(Amsterdam and Amsterdam, 1943; Singer 등, 1996). 정상 성인의 IAD는 수축기 혈압차(systolic interarm difference, sIAD)와 이완기 혈압차(diastolic interarm difference, dIAD)가 10 mmHg 미만이며(Kim 등, 2013), 대동맥류와 같은 혈관질환이 있을 때 sIAD가 10

mmHg 이상의 차이를 나타낸다(Cassidy 등, 2001). 최근 연구에 의하면 sIAD가 15 mmHg 이상이면 쇄골 밑에 존재하는 동맥들이 좁아지거나 막혀 심혈관질환(Cardiovascular disease)이 발생할 가능성이 높고, 정상인에 비해 심혈관질환으로 인한 사망위험성도 70% 높으며, 기타질환으로 인한 사망위험성도 정상인에 비하여 60% 더 높았다(Clark 등, 2007).

IAD에 대한 국외의 많은 연구들은 IAD가 클 경우 심·뇌혈관질환으로 인한 사망률이 높고, 또한 말초혈관질환(Peripheral vascular disease, PVD)의 발생률이 증가한다고 보고하였고(Rajiv 등, 2008; Clark 등, 2012; Su 등 2012), 최근 국내의 IAD에 관련된 연구 중 급성 뇌졸중환자를 대상으로 실시한 코호트연구에서도 sIAD와 dIAD가 정상보다 높게 측정된 그룹이 심혈관질환으로 인한 사망률이 증가하였다(Kim 등, 2013).

지금까지 심·뇌혈관질환과 말초혈관질환의 예측인자인 대사증후군의 발생과 관련 요인에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있으나(권혁상 등, 2005; 최세묵 등, 2009; 서정아, 2008; 이은희 등, 2009), 또 다른 예측인자로 알려진 IAD에 대한 전반적인 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 심·뇌혈관질환이 지속적으로 증가하고 있는 우리나라의 실정에서 건강검진을 실시한 일반적인 인구집단을 대상으로 심·뇌혈관질환과 말초혈관질환의 예측인자인 대사증후군과 IAD의 관련성을 분석하여 국내 IAD에 대한 연구의 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구 방법

### A. 연구대상

2013년 8월부터 10월까지 3개월 동안 광주광역시에 소재한 일개 종합검진센터에 내원하여 정밀종합검진을 받았던 30세 이상 성인 532명 중 본 연구의 취지에 동의하고 자료이용을 허락한 427명을 연구대상으로 하였다. 이들 중 혈압 측정에서 양쪽 혈압을 모두 측정하지 못한 대상자 17명을 제외한 410명(남자 234명, 여자 176명)을 최종 연구대상자로 하였다.

### B. 자료수집방법

자료 수집은 건강검진 대상자에게 연구의 참여가 자율이며, 원하는 경우 언제라도 철회가 가능하고, 질문지와 건강검진 결과는 연구의 목적으로만 사용할 것과 자료의 익명성 보장에 대한 설명을 제공하여 서면 동의서를 받았고, 조사대상자들의 종합건강검진 결과표와 문진표로부터 본 조사에 필요한 내용을 미리 작성한 조사표에 이기하여 수집하였다. 본 연구에서 사용한 자료는 개인정보보호법에 따라 개인을 식별할 수 없도록 개인정보가 제외된 상태에서 활용되었으며, 이 연구는 2013년 8월 5일 조선대학교병원 기관생명윤리위원회 (Institutional Review Board, IRB)에서 승인을 받았다(IRB No. 2013-07-017-001). 연구대상자들의 일반적 특성(성별, 연령, 음주, 흡연, 운동 등), 신체계측(신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레, 맥박 등) 및 안정 시 양측 상완의 혈압(수축기 및 확장기혈압), 아침 공복 시의 혈액검사를 시행하였다.

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

건강행태에 대한 내용으로는 음주습관은 일주일에 소주 한잔 이상을 먹는 대상자를 현재 음주, 그렇지 않은 대상자를 비음주로 구분하였다. 흡연습관은 하

루에 담배 한 개피 이상을 피우는 대상자를 현재 흡연, 과거에는 흡연을 하였으나 현재는 흡연을 하지 않는 대상자를 과거흡연, 평생동안 담배를 피우지 않은 대상자를 비흡연으로 구분하였다. 운동습관은 현재 땀을 흘릴 정도의 운동을 하루에 30분 이상을 1회 이상 실시하는 대상자를 현재운동, 그렇지 않은 대상자를 비운동으로 구분하였다.

## 2. 신체계측

신장 및 체중은 검진용 가운을 착용하고 신발을 벗은 상태에서 자동신장측정기(AD-225A, Korea)로 측정하였고, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 체중을 신장의 제곱으로 나눈  $BMI(kg/m^2) = \text{체중}(kg) / \text{신장}(m)^2$ 으로 계산하였다. 허리둘레는 숙련된 간호사가 수검자를 직립자세에서 체대부위를 줄자로 측정하였다.

## 3. 혈액검사

혈액검사는 피검사자들을 검사 전날 오후 10시부터 금식한 상태로 검사 당일 오전에 공복상태에서 우측 상완정맥에서 채혈하여, 혈액 화학적 지표검사인 Total cholesterol(TC), Triglyceride(TG), HDL-cholesterol(HDL-C), Fasting blood glucose(FBG)를 자동 화학분석기(Hitachi 7060, Hitachi, Japan)를 사용하여 시행하였다. LDL-cholesterol(LDL-C)는 Friedwald의 공식(Friedwald 등 1972)에 따라  $LDL-C = TC - (HDL-C + TG/5)$ 로 계산하였고, TG가 400mg/dl 이상일 경우는 LDL-C를 계산식이 아닌 직접법으로 측정하였다.

## 4. 혈압측정 및 IAD의 정의

혈압에 대한 조사에서 수축기 혈압과 이완기 혈압은 피검사자들을 10분 이상 안정시킨 후 간호사의 관리 하에 자동혈압계로 측정하였다. 혈압측정에 사용된 혈압계는 영국고혈압협회(British Hypertension Society)로부터 성인을 대상

으로 이용될 수 있는 등급을 인정받았고 신뢰도와 타당도가 검증된 자동혈압계(AND TM-2655P, 한국)를 사용하였다(Kobalava 2006). 피검사자의 혈압측정은 피검사자가 10분간 휴식을 취한 후에 오른쪽을 먼저 측정하고 왼쪽의 혈압을 측정하였다. 그리고 다시 10분간 휴식을 취한 후에 오른쪽을 먼저 측정하고 왼쪽의 혈압을 측정하는 방법으로 2회 측정한 평균값을 피검사자의 혈압으로 하였다. 혈압차이의 기준은 양쪽상완에서 sIAD가 10 mmHg미만을 정상군, 10 mmHg 이상을 High sIAD군으로 구분하였고, dIAD가 10 mmHg미만을 정상군, 10 mmHg 이상을 High dIAD군으로 구분하였다.(Kim 등 2013).

## 5. 대사증후군

대사증후군의 진단 기준은 Revised NCEP-ATP III의 기준에 의하여 높은 중성지방혈증은 TG  $\geq$ 150 mg/dL으로 정의하였고, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증은 HDL-C 남자 40 mg/dL 미만이거나 여자 50 mg/dL 미만으로 정의하였다. 그리고 높은 혈당은 FBS  $\geq$ 100 mg/dL으로 정의하였다. 높은 혈압은 오른쪽 상완에서 측정한 수축기혈압(SBP in right arm, Rt-SBP)과 왼쪽 상완에서 측정한 수축기혈압(SBP in left arm, Lt-SBP)이  $\geq$ 130 mmHg이거나, 오른쪽 상완에서 측정한 이완기혈압(DBP in right arm, Rt-DBP)과 왼쪽 상완에서 측정한 이완기혈압(DBP in left arm, Lt-DBP)이  $\geq$ 85 mmHg일 때로 정의하였다. 복부비만은 허리둘레를 APC(Asia-pacific criteria)의 기준에 따라 남성 90 cm 이상, 여성 80 cm 이상으로 정의하였다(WHO 2000). 이들 5개 항목 중 정상치보다 높거나 낮은 항목이 3개 이상 존재할 때 대사증후군으로 분류하였다.(표 1)

Metabolic syndrome score(MSS)는 대사증후군의 5가지 위험요인인 높은 혈압, 높은 혈당, 복부비만, 높은 중성지방혈증, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증 등을 score로 분류한 것으로 대사증후군의 5가지 위험요인을 가지고 있지 않는 경우를 MSS 0, 위험요인 중 1개를 가지고 있는 경우를 MSS 1, 위험요인 중 2개를 가지고 있는 경우를 MSS 2, 위험요인 중 3개를 가지고 있는 경우를 MSS 3, 위험요인 중 4개를 가지고 있는 경우를 MSS 4, 위험요인 중 5개를 가지고 있는 경우를 MSS 5로 구분하였으나, MSS 5의 대상자가 7명으로 너

무 적었기 때문에 MSS 5를 MSS 4에 포함시켜 위험요인 중 4개 이상을 가지고 있는 경우를 MSS  $\geq 4$ 로 분류하였다(Moon 등 2008).

표 1. 대사증후군의 임상적 구성요소(Revised NCEP-ATP III\* 기준)

구성요소	기준치
Abdomal obesity	>90 cm in male, >80 cm in female**
High triglyceride	$\geq 150$ mg/dL
Low HDL-cholesterol	<40 mg/dL in male, <50 mg/dL in female
High blood pressure	SBP $\geq 130$ mmHg or DBP $\geq 85$ mmHg
High fasting blood glucose	$\geq 100$ mg/dL

\* Revised NCEP-ATP III(Revised National Cholesterol Education Program Adult Treatment panel III)

\*\* Asia-pacific criteria



## C. 자료분석

자료의 통계처리는 SPSS WIN(ver. 18.0) 통계프로그램을 이용하였다. 대상자의 특성에 대한 분포는 빈도와 백분율로 나타내었고, 연속형 자료는 평균과 표준편차로 표시하였다. High sIAD와 High dIAD에 따른 평균차이에서 범주형 변수는 교차분석, 연속형 변수는 Student t-test와 분산분석(Analysis of variance, ANOVA)을 이용하여 분석하였다. 대사증후군과 MSS에 따른 sIAD와 dIAD의 평균차이는 공분산분석(Analysis of covariance, ANCOVA)를 시행하였고, 대사증후군과 MSS에 따른 High sIAD와 High dIAD의 OR값 비교는 로지스틱회귀분석을 시행하였다. 모든 통계량의 유의수준은  $p < 0.05$ 로 판정하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### A. 연구대상자의 일반적 특성 및 대사증후군 지표

##### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 연구대상자에 대한 일반적 특성은 표 2와 같다. 전체 연구대상자는 410명으로 남성 234명(57.1%), 여성 176명(42.9%)이었고, 건강관련 생활습관 중 흡연습관에서 비흡연자는 301명(73.4%)이었고, 과거흡연자는 40명(9.8%), 현재흡연자는 69명(16.8%)이었다. 음주습관에서 비음주는 323명(78.8%)이었고, 현재음주는 87명(21.2%)이었다. 운동습관에서 비운동은 336명(82.0%)이었고, 현재운동은 74명(18.0%)이었다. 평균 연령은  $54.0 \pm 12.0$  세이었고, 신장의 평균값은  $163.0 \pm 9.2$  cm, 체중의 평균값은  $65.1 \pm 11.4$  kg이었다. BMI의 평균값은  $24.4 \pm 3.0$  kg/m<sup>2</sup>, 허리둘레의 평균값은  $79.7 \pm 8.5$  cm이었다.

표 2. 대상자의 일반적 특성

Variable	Category	N(%)
	Total	410(100.0)
Sex	Male	234(57.1)
	Female	176(42.9)
Smoking	Non-smoker	301(73.4)
	Ex-smoker	40(9.8)
	Current smoker	69(16.8)
Drinking	Non-drinker	323(78.8)
	Drinker	87(21.2)
Exercise	No	336(82.0)
	Yes	74(18.0)
Age (year)*		54.0±12.0
Hight (cm)		163.0±9.2
Weight (kg)		65.1±11.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		24.4±3.0
WC (cm)		79.7±8.5

BMI: body mass index, WC: waist circumference, \*Mean±SD

## 2. 연구대상자의 혈압 및 혈액화학검사

연구대상자의 혈압 및 혈액화학검사의 평균값은 표 3과 같다. 혈압과 관련된 항목 중 오른쪽 상완에서 측정한 Rt-SBP의 평균값은  $124.4 \pm 16.7$  mmHg이었고, Rt-DBP의 평균값은  $77.4 \pm 9.9$  mmHg이었다. 왼쪽 상완에서 측정한 Lt-SBP의 평균값은  $122.1 \pm 16.6$  mmHg이었고, Lt-DBP의 평균값은  $76.8 \pm 10.5$  mmHg이었다. 양쪽 상완에서 측정한 sIAD의 평균값은  $6.5 \pm 6.0$  mmHg이었고, dIAD의 평균값은  $4.3 \pm 3.7$  mmHg이었다. 혈중 지질과 관련된 혈액검사 지표 중 TC의 평균값은  $201.6 \pm 31.1$  mg/dL이었고, TG의 평균값은  $130.0 \pm 77.7$  mg/dL, HDL-C의 평균값은  $54.8 \pm 11.8$  mg/dL, LDL-C의 평균값은  $121.0 \pm 28.5$  mg/dL이었다. FBG의 평균값은  $106.2 \pm 27.2$  mg/dL이었다.

표 3. 대상자의 혈압 및 혈액화학검사

Variable	Mean±SD
Rt-SBP (mmHg)	124.4±16.7
Lt-SBP (mmHg)	122.1±16.6
Rt-DBP (mmHg)	77.4±9.9
Lt-DBP (mmHg)	76.8±10.5
sIAD (mmHg)	6.5±6.0
dIAD (mmHg)	4.3±3.7
Pulse (BPM)	73.3±9.3
TC (mg/dL)	201.6±31.1
TG (mg/dL)	130.0±77.7
HDL-C (mg/dL)	54.8±11.8
LDL-C (mg/dL)	121.0±28.5
FBG (mg/dL)	106.2±27.2

Rt-SBP: SBP in right arm, Lt-SBP: SBP in left arm, Rt-DBP: DBP in right arm, Lt-DBP: DBP in left arm, sIAD: systolic interarm difference, dIAD: diastolic interarm difference, TC: total Cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: HDL-cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol, FBG: fasting blood glucose

### 3. 연구대상자의 대사증후군 지표 및 IAD

연구대상자에서 대사증후군 지표는 표 4와 같다. 전체 410명의 대상자 중 복부비만군은 97명(23.7%)이었고, 높은 혈압군은 172명(41.9%)이었다. 높은 중성지방혈중군은 120명(29.3%)이었고, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈중군은 64명(15.6%)이었다. 높은 혈당군은 102명(49.3%)이었다. MSS 0은 81명(19.8%), MSS 1은 137명(33.4%), MSS 2는 97명(23.7%), MSS 3은 68명(16.6%), MSS  $\geq 4$ 는 27명(6.6%)이었고, MSS  $\geq 3$ 인 대사증후군으로 분류된 대상자는 전체 410명 중 95명으로 유병률은 23.2%이었고, High sIAD로 분류된 대상자는 전체 410명 중 96명으로 23.4%, High dIAD로 분류된 대상자는 36명으로 8.8%이었다.

표 4. 대상자의 대사증후군 지표 및 IAD

(N=410)

Variable	Component	N(%)
Abdomal obesity (cm)		97(23.7)
High blood pressure (mmHg)		172(41.9)
High triglyceride (mg/dL)		120(29.3)
Low HDL-cholesterol (mg/dL)		64(15.6)
High fasting blood glucose (mg/dL)		202(49.3)
Metabolism syndrome score	0	81(19.8)
	1	137(33.4)
	2	97(23.7)
	3	68(16.6)
	≥4	27(6.6)
Metabolic syndrome	MSS ≥ 3	95(23.2)
High sIAD	sIAD ≥ 10	96(23.4)
High dIAD	dIAD ≥ 10	36(8.8)

## B. IAD에 따른 대상자의 일반적 특성, 혈압 및 혈액학적 특성

### 1. IAD에 따른 일반적 특성 비교

전체 대상자에서 sIAD와 dIAD에 따른 일반적 특성 비교는 표 5와 같다. sIAD에 따른 일반적 특성에서 남성이 여성보다 High sIAD군에서 더 많았다 ( $p=0.034$ ). 생활습관 중 흡연습관에서는 비흡연, 과거흡연, 현재흡연에서 High sIAD군이 정상군보다 비흡연자는 낮았고, 과거흡연과 현재흡연자는 높았다 ( $p=0.014$ ). 허리둘레에서 High sIAD군( $81.6\pm 8.2$  cm)의 평균값이 정상군( $79.1\pm 8.4$  cm)의 평균값보다 유의하게 높았고( $p=0.012$ ), BMI에서도 High sIAD군( $25.5\pm 3.2$   $\text{kg/m}^2$ )의 평균값이 정상군( $24.1\pm 2.9$   $\text{kg/m}^2$ )의 평균값보다 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). 연령( $p=0.322$ ), 음주습관( $p=0.483$ ), 운동습관( $p=0.300$ ) 등은 High sIAD군과 정상군이 유의한 차이를 보이지 않았다.

dIAD에 따른 일반적 특성 중 운동습관에서는 High dIAD군이 정상군보다 현재 운동을 하고 있는 대상자가 유의하게 낮았다( $p=0.035$ )으나, 성비( $p=0.630$ ), 연령( $p=0.493$ ), 허리둘레( $p=0.223$ ), BMI( $p=0.308$ ), 흡연습관( $p=0.760$ ), 음주습관( $p=0.469$ ) 등은 High dIAD군과 정상군이 유의한 차이를 보이지 않았다.



표 5. IAD에 따른 일반적 특성 비교

unit: N(%)

Variable	Category	sIAD		p-value	dIAD		p-value
		(<10)	(≥10)		(<10)	(≥10)	
Sex	Male	171(72.8)	64(27.2)	0.034	213(90.6)	22(9.4)	0.630
	Female	143(81.7)	32(18.3)		161(92.0)	14(8.0)	
Smoking	Non-smoker	236(80.3)	58(19.7)	0.014	270(91.8)	24(8.2)	0.760
	Ex-smoker	30(71.4)	12(28.6)		38(90.5)	4(9.5)	
	Current smoker	48(64.9)	26(35.1)		66(89.2)	8(10.8)	
Drinking	Non-drinker	240(77.4)	70(22.6)	0.483	280(90.3)	30(9.7)	0.259
	Drinker	74(74.0)	26(26.0)		94(94.0)	6(6.0)	
Exercise	No	248(76.8)	75(23.2)	0.300	296(91.6)	27(8.4)	0.035
	Yes	66(21.0)	21(21.9)		78(89.7)	9(10.3)	
Age(year)*		53.9±12.1	54.6±11.7	0.601	53.7±11.4	52.2±12.9	0.493
WC(cm)		79.1±8.4	81.6±8.2	0.012	81.0±9.2	79.1±8.1	0.223
BMI(kg/m <sup>2</sup> )		24.1±2.9	25.5±3.2	<0.001	24.9±3.0	24.3±3.1	0.308

sIAD: SBP interarm difference, dIAD: DBP interarm difference, BMI: body mass index, WC: waist circumference, \*Mean±SD

## 2. IAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 비교

전체 대상자에서 sIAD와 dIAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 비교는 표 6과 같다. sIAD에 따른 Rt-SBP의 평균값은 High sIAD군( $136.4 \pm 16.8$  mmHg)이 정상군( $120.7 \pm 14.9$  mmHg)보다 유의하게 높았고( $p < 0.001$ ), Lt-SBP의 평균값도 High sIAD군( $130.2 \pm 18.5$  mmHg)이 정상군( $119.6 \pm 15.2$  mmHg)보다 유의하게 높았다( $p < 0.001$ ). Rt-DBP의 평균값은 High sIAD군( $82.5 \pm 9.8$  mmHg)이 정상군( $75.8 \pm 9.4$  mmHg)보다 유의하게 높았고( $p < 0.001$ ), Lt-DBP의 평균값도 High sIAD군( $81.7 \pm 10.9$  mmHg)이 정상군( $75.3 \pm 9.9$  mmHg)보다 유의하게 높았다( $p < 0.001$ ). 혈액검사 지표 중 TG의 평균값은 High sIAD군( $151.4 \pm 100.6$  mg/dL)이 정상군( $123.4 \pm 68.1$  mg/dL)보다 유의하게 높았고( $p = 0.012$ ), FBG의 평균값은 High sIAD군( $114.30 \pm 28.4$  mg/dL)이 정상군( $103.8 \pm 26.4$  mg/dL)보다 유의하게 높았다( $p = 0.001$ ). 맥박( $p = 0.065$ ), TC( $p = 0.982$ ), HDL-C( $p = 0.325$ ), LDL-C( $p = 0.702$ )의 평균값은 High sIAD군과 정상군에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

dIAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 지표에서 Rt-SBP의 평균값은 High dIAD군( $133.5 \pm 15.4$  mmHg)이 정상군( $123.5 \pm 16.6$  mmHg)보다 유의하게 높았고( $p = 0.001$ ), Lt-SBP의 평균값도 High dIAD군( $132.1 \pm 19.5$  mmHg)이 정상군( $121.1 \pm 16.0$  mmHg)보다 유의하게 높았다( $p = 0.002$ ). Rt-DBP의 평균값은 High dIAD군( $80.8 \pm 9.2$  mmHg)이 정상군( $77.0 \pm 9.9$  mmHg)보다 유의하게 높았고( $p = 0.028$ ), Lt-DBP의 평균값도 High dIAD군( $82.0 \pm 14.4$  mmHg)이 정상군( $76.2 \pm 9.9$  mmHg)보다 유의하게 높았다( $p = 0.025$ ). 맥박( $p = 0.602$ ), TC( $p = 0.379$ ), TG( $p = 0.652$ ), HDL-C( $p = 0.823$ ), LDL-C( $p = 0.471$ ), FBG( $p = 0.493$ )의 평균값은 High dIAD군과 정상군에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 6. IAD에 따른 혈압 및 혈액화학검사 비교

Variable	sIAD		p-value	dIAD		p-value
	(<10)	(≥10)		(<10)	(≥10)	
Rt-SBP (mmHg)	120.7±14.9	136.4±16.8	<0.001	123.5±16.6	133.5±15.4	0.001
Lt-SBP (mmHg)	119.6±15.2	130.2±18.5	<0.001	121.1±16.0	132.1±19.5	0.002
Rt-DBP (mmHg)	75.8±9.4	82.5±9.8	<0.001	77.0±9.9	80.8±9.2	0.028
Lt-DBP (mmHg)	75.3±9.9	81.7±10.9	<0.001	76.3±9.9	82.0±14.4	0.025
Pulse (BPM)	72.9±8.8	74.9±10.4	0.065	73.2±9.3	74.1±9.0	0.602
TC (mg/dL)	201.6±29.9	201.5±34.9	0.982	202.1±29.9	195.8±41.7	0.379
TG (mg/dL)	123.4±68.1	151.4±100.6	0.012	124.36±59.9	130.5±79.3	0.652
HDL-C (mg/dL)	55.2±12.0	53.8±11.1	0.325	54.9±11.9	54.4±10.4	0.823
LDL-C (mg/dL)	121.3±28.03	120.0±30.2	0.702	121.3±28.1	117.7±33.2	0.471
FBS (mg/dL)	103.8±26.4	114.3±28.4	0.001	105.9±27.9	109.2±18.2	0.493

sIAD: SBP inter-arms difference, dIAD: DBP inter-arms difference, Rt-SBP: systolic blood pressure, Lt-SBP: systolic blood pressure, Rt-DBP: diastolic blood pressure, Lt-DBP: diastolic blood pressure, TC: total Cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: HDL-cholesterol, LDL-C: LDL-cholesterol, FBG: fasting blood glucose

## C. IAD와 대사증후군의 관련성

### 1. IAD에 따른 대사증후군 특성 비교

전체 대상자에서 IAD에 따른 대사증후군 특성 비교는 표 7과 같다. sIAD에 따른 대사증후군의 특성 비교에서 High sIAD군은 복부비만군이 31명(32.0%), 정상군이 65명(20.8%)으로 복부비만군의 비율이 유의하게 높았고( $p=0.023$ ), 높은 혈압군이 75명(45.6%), 정상군이 21명(8.8%)으로 높은 혈압군의 비율이 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). 높은 중성지방혈증군이 37명(30.5%), 정상군이 59명(20.3%)으로 높은 중성지방혈증군의 비율이 유의하게 높았으나( $p=0.022$ ), 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증군은 유의한 차이를 보이지 않았고( $p=0.744$ ), 높은 혈당군이 66명(32.7%), 정상군이 30명(14.4%)으로 높은 혈당군의 비율이 유의하게 높았다( $p<0.001$ ). sIAD에 따른 MSS의 비교에서 High sIAD군은 MSS 0이 6명(7.4%), MSS 1이 23명(16.8%), MSS 2가 22명(22.7%), MSS 3이 29명(42.6%), MSS  $\geq 4$ 이 16명(59.3%)으로 MSS가 증가함에 따라 정상군에 비하여 High sIAD군의 비율이 유의하게 증가하였다( $p<0.001$ ).

dIAD에 따른 대사증후군의 특성 비교에서 High dIAD군은 높은 혈압군이 28명(16.3%), 정상군이 8명(3.4%)으로 높은 혈압군의 비율이 유의하게 높았고( $p<0.001$ ), 높은 혈당군이 24명(11.9%), 정상군이 12명(5.8%)으로 고 혈당군의 비율이 유의하게 높았으나( $p=0.040$ ), 복부비만군( $p=0.308$ ), 높은 중성지방혈증군( $p=0.859$ ), 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증군( $p=0.766$ )과는 유의한 차이를 보이지 않았다. dIAD에 따른 MSS의 비교에서 High dIAD군은 MSS 0이 2명(2.7%), MSS 1이 10명(7.3%), MSS 2가 10명(10.3%), MSS 3이 9명(13.2%), MSS  $\geq 4$ 이 5명(18.5%)으로 MSS가 증가함에 따라 정상군에 비하여 High dIAD군의 비율이 유의하게 증가하였다( $p=0.004$ ).

표 7. IAD에 따른 대사증후군 특성 비교

Variable	Category	sIAD		p-value	dIAD		p-value	N(%)
		(<10)	(≥10)		(<10)	(≥10)		
WC (cm)	<sup>a</sup> Normal	248(79.2)	65(20.8)	0.023	288(92.0)	25(8.0)	0.308	
	<sup>b</sup> Abdomal obesity	66(68.0)	31(32.0)		86(88.7)	11(11.3)		
BP (mmHg)	<sup>c</sup> Normal	217(91.2)	21(8.8)	<0.001	230(96.6)	8(3.4)	<0.001	
	<sup>d</sup> High blood pressure	97(56.4)	75(45.6)		144(83.7)	28(16.3)		
TG (mg/dL)	<sup>e</sup> Normal	231(79.7)	59(20.3)	0.022	265(91.4)	25(8.6)	0.859	
	<sup>f</sup> High triglyceride	83(69.2)	37(30.5)		109(90.8)	11(9.2)		
HDL-C (mg/dL)	<sup>g</sup> Normal	268(77.0)	80(23.0)	0.744	317(91.1)	31(8.9)	0.766	
	<sup>h</sup> Low HDL-C	46(74.2)	16(25.8)		57(91.9)	5(8.1)		
FBG (mg/dL)	<sup>i</sup> Normal	178(85.6)	30(14.4)	<0.001	196(94.2)	12(5.8)	0.040	
	<sup>j</sup> High FBG	136(67.3)	66(32.7)		178(88.1)	24(11.9)		
MSS	0	75(92.6)	6(7.4)	<0.001	79(97.5)	2(2.7)	0.004	
	1	114(83.2)	23(16.8)		127(92.7)	10(7.3)		
	2	75(77.3)	22(22.7)		87(89.7)	10(10.3)		
	3	39(57.4)	29(42.6)		59(86.8)	9(13.2)		
	≥4	11(40.7)	16(59.3)		22(81.5)	5(18.5)		

WC: waist circumference, BP: blood pressure, TG: triglyceride, HDL-C: HDL-cholesterol, FBG: fasting blood glucose, MSS: metabolism syndrome score, <sup>a</sup>Normal is defined as WC<90 in male or <80 in female, <sup>b</sup>Abdomal obesity is defined as WC ≥90 in male or ≥80 in female, <sup>c</sup>Normal is defined as SBP<130 or DBP<85, <sup>d</sup>High blood pressure is defined as SBP≥130 or DBP≥85, <sup>e</sup>Normal is defined as TG<150, <sup>f</sup>High triglyceride is defined as TG≥150, <sup>g</sup>Normal is defined as HDL-C≥40 in male or ≥50 in female, <sup>h</sup>Low HDL-C is defined as HDL-C<40 in male or <50 in female, <sup>i</sup>Normal is defined as FBG<100, <sup>j</sup>High FBG is defined as FBS≥100

## 2. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD 평균 비교

대사증후군과 Metabolic syndrome score(MSS)에 따른 IAD 평균 비교는 표 8과 같다. 대사증후군에 따른 sIAD 평균값의 비교에서 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 sIAD의 평균값은 정상군의  $M\pm SE$ 가  $5.7\pm 0.3$  mmHg, 대사증후군군의  $M\pm SE$ 가  $9.3\pm 0.7$  mmHg로 대사증후군군이 정상군보다 sIAD의 평균값이 높았다( $p<0.001$ ).

MSS에 따른 sIAD 평균값의 비교에서 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 MSS에 대한 sIAD의 평균값은 MSS 0의  $M\pm SE$ 가  $4.6\pm 0.7$  mmHg, MSS 1이  $5.8\pm 0.5$  mmHg, MSS 2가  $6.2\pm 0.6$  mmHg, MSS 3이  $9.2\pm 0.8$  mmHg, MSS  $\geq 4$ 이  $9.9\pm 1.2$  mmHg로 MSS가 증가할수록 sIAD의 평균값이 증가하였다( $p<0.001$ ).

대사증후군에 따른 dIAD 평균값의 비교에서 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 결과 dIAD 평균값은 정상군의  $M\pm SE$ 가  $4.3\pm 0.3$  mmHg, 대사증후군군의  $M\pm SE$ 가  $5.6\pm 0.4$  mmHg로 대사증후군군이 정상군보다 dIAD의 평균값이 유의하게 높았다( $p=0.044$ ).

MSS에 따른 dIAD 평균값의 비교에서 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 MSS에 대한 dIAD의 평균값은 MSS 0의  $M\pm SE$ 가  $4.0\pm 0.6$  mmHg, MSS 1이  $4.3\pm 0.4$  mmHg, MSS 2가  $4.2\pm 0.5$  mmHg, MSS 3이  $5.5\pm 0.6$  mmHg, MSS  $\geq 4$ 이  $5.8\pm 1.0$  mmHg로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.177$ ).

표 8. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD 평균 비교

			Adjusted*(M±SE)	p-value
sIAD	MSS	0	4.6±0.7	<0.001
		1	5.8±0.5	
		2	6.2±0.6	
		3	9.2±0.8	
		≥4	9.9±1.2	
		Metabolic syndrome(-)	5.7±0.3	
	Metabolic syndrome(+)	9.3±0.7		
dIAD	MSS	0	4.0±0.6	0.177
		1	4.3±0.4	
		2	4.2±0.5	
		3	5.5±0.6	
		≥4	5.8±1.0	
		Metabolic syndrome(-)	4.3±0.3	
	Metabolic syndrome(+)	5.6±0.5		

\* 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정함.

### 3. 대사증후군과 MSS에 따른 IAD OR 값 비교

대사증후군과 Metabolic syndrome score(MSS)에 따른 IAD OR 값의 비교는 표 9와 같다. 대사증후군의 유·무에 따른 High sIAD군의 OR값은 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 회귀분석 결과에서 정상군에 비하여 대사증후군군에서 OR값이 4.0(2.2-7.2)로 유의하게 높았다.

MSS에 따른 High sIAD군의 OR값은 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 회귀분석 결과에서 MSS 0에 비하여 MSS 1은 2.2(0.8-5.7)로 통계적으로 유의하지 않았지만, MSS 2는 2.9(1.1-7.8), MSS 3은 7.3(2.6-21.0), MSS  $\geq 4$ 는 16.6(4.7-58.9)로 MSS값이 증가함에 따라 OR값이 유의하게 증가하였다.

대사증후군의 유·무에 따른 High dIAD군의 OR값은 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 회귀분석 결과에서 정상군에 비하여 대사증후군군에서 4.6(2.0-10.4)로 유의하게 높았다.

MSS에 따른 High dIAD군의 OR값은 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정한 회귀분석 결과에서 MSS 0에 비하여 MSS 1은 2.6(0.7-9.7), MSS 2는 3.2(0.8-13.4)로 통계적으로 유의하지 않았지만, MSS 3은 9.0(1.5-52.4), MSS  $\geq 4$ 는 12.3(2.9-52.6)으로 유의하게 증가하였다.



표 9. MSS에 따른 IAD OR 값 비교

			Adjusted* OR
High sIAD	MSS	0	1.00
		1	2.2(0.8-5.7)
		2	2.9(1.1-7.8)
		3	7.3(2.6-21.0)
		≥4	16.6(4.7-58.9)
		Metabolic syndrome(-)	1.00
	Metabolic syndrome(+)	4.0(2.2-7.2)	
High dIAD	MSS	0	1.00
		1	2.6(0.7-9.7)
		2	3.2(0.8-13.4)
		3	9.0(1.5-52.4)
		≥4	12.3(2.9-52.6)
		Metabolic syndrome(-)	1.00
	Metabolic syndrome(+)	4.6(2.0-10.4)	

\* 연령, 성별, 흡연습관, 운동습관, 음주습관, BMI 등을 보정함.

## IV. 고 찰

본 연구는 광주광역시에 소재한 일개 종합검진센터에 내원하여 정밀종합검진을 받았던 30세 이상 성인 410명을 대상으로 대사증후군과 양측 상지 혈압차이의 관련성에 대한 연구이다. 본 연구의 주요결과는 말초혈관질환과 관상동맥질환의 위험요인이면서 대사증후군의 구성요소인 복부비만과 높은 혈당, 높은 혈압, 높은 중성지방혈증, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증 등의 수(MSS)가 증가할수록 sIAD의 평균값과 High sIAD, High dIAD의 OR값이 증가하고 정상군에 비하여 대사증후군군에서 sIAD와 dIAD의 평균값이 증가하고, High sIAD와 High dIAD의 OR값이 증가한다는 결과이다

대사증후군은 인슐린에 대한 저항성을 나타내는 것이 특징이며 관상동맥 위험요인 5가지(높은 혈압, 높은 혈당, 복부비만, 높은 중성지방혈증, 낮은 HDL-cholesterol혈증) 중에서 3가지 이상을 동시에 가지고 있을 때로 정의하였다(NCEP-ATPⅢ 2001). 이들 관상동맥 위험요인이 증가할수록 심·뇌혈관계 질환의 발생률이 증가하고 총 사망률과의 관련성도 높다(Isomaa 등, 2001; Malik 등, 2004; McNeill 등, 2005; 박혜순 등, 2006). 또한 이들은 말초혈관질환에 독립적인 위험요인이며 이들이 집단적으로 나타나는 대사증후군도 말초혈관질환의 위험요인이다(고보람 등, 2006; 장신이, 2010; Thomas, 2010).

말초혈관질환은 혈관의 죽상경화로 인하여 상지 또는 하지의 혈관이 좁아지거나 막혀 혈류의 흐름이 좋지 않게 되면 막힌 부위에 괴사가 일어나는 질환으로 심근경색, 뇌졸중 및 사망의 위험요인이다(Louis 등, 2007; American Diabetes Association, 2003). 말초혈관질환의 위험요인 중 복부비만은 직·간접적으로 죽상경화증의 위험요인인 고혈압, 고혈당, 지질이상 등과 연관되어 심혈관질환을 증가시킨다(Kim 등, 2006; Hubert 등, 1982). 혈압에서 SBP는 115 mmHg에서 20 mmHg, DBP는 75 mmHg에서 10 mmHg 증가할수록 심혈관질환 위험률이 두 배씩 증가한다. 이는 혈압의 증가로 인하여 좌심실의 비대와 좌심실의 수축기능의 저하가 나타나기 때문이다(WHO, 2002; Chobanian 등 2003; 이경현 등, 2008). 혈당의 증가는 혈관에서 혈전과 죽종을 형성하는 경향이 있고, 평균 당화혈색소가 1% 감소할 때 마다 당뇨병과 관련된 미세 혈관합병증과 대 혈관합병증으로 인한 위험이 21%, 당뇨병으로 인한 사망률은 21%,

허혈성 심질환은 14%, 미세혈관합병증은 37%로 감소한다(Stratton, 2000; Sackeck 등, 2010). 그리고 높은 중성지방혈증과 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증은 관상동맥질환, 당뇨병성 신증 발병의 상대적 위험도를 증가시킨다고 알려져 있다(Gordon 등, 1986; 정혜수 등, 2009). 그리고 이들 위험요인들이 군집적으로 나타나는 경우가 대사증후군이다(NCEP-ATPⅢ, 2001).

말초혈관질환은 IAD와도 밀접한 관계가 있는데, Marco 등(2013)은 1,045명의 일반인을 대상으로 실시한 연구에서  $sIAD \geq 10$  mmHg인 그룹이 동맥의 경직도가 증가하고 말초혈관질환의 위험요인에 해당하는 비만과 당뇨, 이상 지질혈증 등의 질환이 있었다는 결과와 더불어 많은 선행연구들은 말초혈관질환이 있는 환자에서 양측 상지의 혈압차가 증가한다고 하였다(Rajiv 등, 2008; Clark 등, 2012; Su 등 2012). 양측 상지의 혈압차이는 정상적으로도 나타날 수도 있지만 혈관의 선천적인 기형이나 혈전, 색전, 죽상경화 등으로 인한 혈관의 협착이 있는 경우와 대동맥류, 대동맥 박리증, 대동맥 축삭증, 다카야수질환 등의 혈관질환이 있을 때 증가하고 양측 상지 혈압차이의 증가와 말초혈관질환이 동반될 경우 심혈관계 질환이 강하게 예견된다(Amsterdam, 1943; Rueger 등, 1951; Clark 등, 2006). 또한 IAD에 대한 많은 연구들은 IAD의 증가가 말초혈관질환과 심·뇌혈관질환의 발생률과 심혈관질환으로 인한 사망률을 증가시키기 때문에 이들을 예측할 수 있는 예측인자로 사용이 가능하다고 하였다(Clark 등, 2007; Rajiv 등, 2008; Su 등, 2012; Kim 등, 2013).

본 연구의 주요결과는 말초혈관질환과 관상동맥질환의 위험요인이면서 대사증후군의 구성요소인 복부비만과 높은 혈당, 높은 혈압, 높은 중성지방혈증, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증 등의 수(MSS)가 증가할수록 sIAD의 평균값과 High sIAD, High dIAD의 OR값이 증가하고 특히 MSS 3이상에서 OR값의 증가폭이 매우 컸다. 그리고 정상군에 비하여 대사증후군군에서 sIAD와 dIAD의 평균값이 증가하고, High sIAD와 High dIAD의 OR값이 증가한다는 결과이다(표 8, 9). 아직까지 MSS와 IAD 및 말초혈관질환사이의 관련성에 대한 명확한 기전은 밝혀지지 않았지만, 높은 혈압, 높은 혈당, 복부비만, 높은 중성지방혈증, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈증 등에 노출이 되면 혈액의 흐름이 비정상적으로 나빠져 혈관의 협착이나 막힘이 일어나고, 양쪽 쇄골하동맥 중 어느 한 동맥이 다른 동맥에 비교하여 막힘이나 협착이 심하게 일어나면 IAD가 발생

한다(Clark 등, 2006). 또한 대사증후군의 위험요인 5가지는 독립적으로 심혈관 질환과 말초혈관질환의 위험인자이기 때문에 MSS가 증가할수록 혈관의 협착이나 막힘이 심해져 양측 상지 혈압차이도 증가하게 되고 그만큼 심혈관질환과 말초혈관질환의 발생도 증가하게 될 것으로 사료된다. 따라서 양측 상지에서 측정된 혈압차이의 증가는 높은 혈압, 높은 혈당, 복부비만, 높은 중성지방 혈중, 낮은 고밀도 콜레스테롤혈중 등의 위험요인의 증가로 인한 혈관의 상태를 점검할 수 있는 예측인자로 활용이 가능하고, 만약 양측 상지에서 측정된 혈압차이가 크게 나타난다면 말초혈관질환, 관상동맥질환과 더불어 대사증후군을 강하게 의심할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있다.

첫째로, 오른손잡이와 왼손잡이를 구분하지 않아 오른손잡이와 왼손잡이에 따른 양측 상지 혈압차이의 관계를 분석하지 못하였다.

둘째로, 환자들의 기왕력과 질병력 및 약물력을 조사하지 않아 이들과 양측 상지 혈압차이의 관계를 설명하지 못하였다.

셋째로, 단면연구로 환자 정보를 얻는데 있어서 수검자의 차트에 의존할 수밖에 없어 차트에서 얻은 정보가 부정확하여 잘못 분류됨으로써 발생할 수 있는 정보성에 편견이 발생할 수 있다.

넷째로, 단면연구이기 때문에 인과관계를 설명할 수가 없으므로 향후 추적조사를 통해서 양측 상지 혈압차이와 대사증후군에 대한 코호트 연구를 시행할 수 있다면 이들의 인과관계를 확인하기 위한 더욱더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

최근 평균 수명의 연장으로 인한 노령인구의 증가와 식습관 및 생활방식의 서구화, 공업화를 동반한 환경오염 등의 관상동맥질환을 비롯한 만성퇴행성질환 발생 위험요인에 대한 노출의 증가(김기순 등, 2001)로 인하여 관상동맥질환 및 심·뇌혈관질환과 같은 만성질환이 증가하고 있는 우리나라의 경우를 비추어 볼 때, 진료의 여건상 진료시간과 환자의 감정을 고려하여 혈압을 측정할 경우 한쪽 팔에서만 시행하는 경우가 많으나 예방과 치료적인 측면에서 혈압의 측정 시 양쪽을 모두 측정하여 오른쪽과 왼쪽 중 높은 쪽의 혈압을 기준으로 혈압을 관리하고, 만약 양쪽 상완에서의 혈압차가 클 경우 혈관질환을 의심하여 조기치료를 한다면 말초혈관질환, 관상동맥질환과 더불어 대사증후군

으로 인한 심혈관질환의 발생률을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 2013년 8월부터 2013년 10월까지 광주광역시에 소재한 일개 종합검진센터에 내원하여 정밀종합검진을 받았던 30세 이상 성인 410명을 대상으로 대사증후군과 양측 상지 혈압차이의 관련성에 대해 알아보고자 하였다.

자료 수집은 건강검진대상자들의 종합건강문진표 및 양쪽에서 측정된 안정 시 혈압(우측과 좌측의 수축기 혈압, 확장기 혈압)과 검사결과표로부터 조사내용은 수검자들의 성, 연령, 신장, 체중, 허리둘레, BMI, 아침 공복 시 혈액검사 등과 흡연, 음주, 운동여부의 생활습관을 분석하였다. 수집된 자료는 SPSS를 이용하여, 교차분석, Student t-test, ANOVA test, ANCOVA test 및 로지스틱회귀분석을 시행하여 분석하였다.

본 연구의 주요결과는 다음과 같다.

첫째, 401명의 대상자 중에서 대사증후군은 95명으로 23.2%, High sIAD군은 96명으로 23.4%, High dIAD군은 36명으로 8.8%이었다.

둘째, 관련변수들을 보정한 평균차이에서 대사증후군은 정상군에 비해서 sIAD( $p < 0.001$ )와 dIAD( $p = 0.044$ )의 평균값이 증가하였고, MSS가 증가할수록 sIAD의 평균값이 유의하게 증가하였다( $p < 0.001$ ).

셋째, 정상군에 비하여 대사증후군에서 High sIAD군의 OR값은 4.0(2.2-7.2), High dIAD군의 OR값은 4.6(2.0-10.4)로 유의하게 높았다.

넷째, MSS값이 증가함에 따라 MSS 0에 비하여 High sIAD군의 OR값은 MSS 2는 2.9(1.1-7.8), MSS 3은 7.3(2.6-21.0), MSS  $\geq 4$ 는 16.6(4.7-58.9)로 유의하게 높았고, High dIAD군의 OR값은 MSS 0에 비하여 MSS 3은 9.0(1.5-52.4), MSS  $\geq 4$ 는 12.3(2.9-52.6)으로 유의하게 증가하였다.

이상의 결과를 종합해보면 질병의 예방과 치료적인 측면에서 혈압의 측정 시 양쪽을 모두 측정하여 오른쪽과 왼쪽 중 높은 쪽의 혈압을 기준으로 혈압을 관리하고, 만약 양측 상완에서의 혈압차가 클 경우 혈관질환을 의심하여 조기치료를 한다면 말초혈관질환, 관상동맥질환과 더불어 대사증후군으로 인한 심혈관질환의 발생률을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 고보람, 김연경, 안상미, 송경은, 정선훈, 김혜진, 김대중, 정운석, 이관우, “당뇨병성 말초혈관질환과 Ankle-Brachial Index의 상관관계”, 대한내분비학회지, 제21권, 제5호, pp.382-388, 2006
- 국민건강보험공단 연구보고서 “질병별 및 사회경제요인별 의료비 규모 추정 연구”, 2013
- 권혁상, 박용문, 이해정, 이진희, 최윤희, 고승현, 이정민, 김성래, 강소영, 이원철, 안명숙, “한국 성인에서의 NCP-ATP 3 기준을 적용한 대사증후군 유병률과 임상적 특징”, 대한내과학회, 제68권, 제4호, pp.359-368, 2005.
- 김기순, 류소연, 박종, 박종구, 김춘배, 천병렬, 이태용, 이강숙, 이덕희, 고광욱, 지선하, 서일, “관상동맥질환 위험요인 규명을 위한 코호트내 환자-대조군 연구”, 예방의학회지, 제34권, 제2호, pp.149-156, 2001
- 김수진, 정인철, 이베안, 우건화, 이성우, 홍윤식, “양측상지 혈압차의 의의”, 대한응급의학회지, 제14권, 제3호, pp.241-250, 2003
- 김하진, 원장원, 안은숙, 정정주, 김병성, 최현림, “일부 대학 신입생을 대상으로 양팔에서 측정한 혈압의 차이”, 가정의학회지, 제24권, 제2호, pp.166-171, 2003
- 박혜순, 오상우, 강재현, 박용우, 최중명, 김용성, 최웅환, 유형준, 김영설, “한국에서 대사증후군의 유병률 및 관련요인-1998년 국민건강영양조사를 바탕으로”, 대한비만학회지, 제12권, 제1호, pp.1-13, 2006
- 보건복지가족부 & 한국질병관리본부. 국민건강영양조사, 2012
- 서정아, “일 대학병원 종합건강증진센터를 내원한 수진자의 대사증후군과 관련요인”, 동서간호학연구지, 제14권, 제2호, pp.47-53, 2008
- 이경현, 최여원, 최수희, 이광호, 서기우, 김은영, 이광제, 김상욱, 김태호, 김치정, 류왕성, “고혈압 환자에서 좌심실 중벽 기능과 경동맥 내막-중막 두께와의 상관관계”, 대한내과학회지, 제74권, 제4호, pp.376-384, 2008
- 이은희, 조선, 권은주, 현성민, 박지연, 김명, “건강검진 수진 노인의 대사증후군 유병상태 및 관련 요인”, 보건교육·보건증진학회지, 제26권, 제4호, pp.129-143, 2009

- 장신이, “말초동맥질환, 관상동맥질환, 정상대조군에서 위험인자에 대한 환자-대조군 연구”, 서울대 대학원 박사학위논문, 2010
- 정혜수, 서지아, 김신곤, 김난희, 김두만, 정춘희, 최동섭, “제2형 당뇨병환자에서 대사증후군과만성 합병증과의 관계”, 대한당뇨병학회, 제33권, 제5호, pp.392-400, 2009
- 최세묵, 김건엽, 이태용, 정진규, 이옥경, “대학병원 종합검진센터 수진자의 대사증후군 발생과 관련요인”, 보건교육·보건증진학회지, 제26권, 제4호, pp.35-47, 2009
- 홍영습 외 6명, “일부 우리나라 성인의 대사성증후군의 유병률과 허리둘레 예측치”, 예방의학회지, 제37권, 제1호, pp.51-58, 2004
- American Diabetes Association, “Peripheral arterial disease in people with diabetes”, Diabetes Care, Vol.26, pp.3333-3341, 2003
- Amsterdam and Amsterdam, “Disparity in blood pressures on both arms in normals and hypertensives and its clinical significance”, New York State Journal of Medicine, Vol.43, pp.2294-2300, 1943
- Babara B, “The Heart, pressure, and pulses. A guide to physical examination. 3th ed”, Harper International, pp.166-168, 1983
- Cassidy. P, and Jones. K, “A study of interarm blood pressure differences in primary care”, Journal of Human Hypertension, Vol.15, No.8, pp.519-22, 2001
- Chobanian. A. V, Bakris. G. L, Black. H. R, Cushman. W. C, Green. L. A, Izzo. J. L, “Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure”, Hypertension, Vol.42, N.6, pp.1206-1252, 2003
- Clark. C. E, Campbell J. L, Evans P. H, Millward A, “Prevalence and clinical implications of the inter-arm blood pressure difference”, Journal of Human Hypertension, Vol.20, pp.923-931, 2006
- Clark. C. E, Campbell. J. L, Powell. R. J, “The interarm blood pressure difference as predictor of cardiovascular events in patients with hypertension in primary care: cohort study”, Journal of Human



- Hypertension, Vol.21, No.8, pp.633–638, 2007
- Clark. C. E, “The difference in blood pressure readings between arms and survival: primary care cohort study”, *British Medical Journal*, No.7851, pp.19–32, 2012
- 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) Adult Treat Panel III. *Journal of the American Medical Association*, Vol.285, pp.2486–2497, 2001
- Friedewald. W. T, Levy. R. I, Fredrickson. D. S, “Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge”, *Clinical Chemistry*, Vol.18, No.6, pp.499–502, 1972
- Ford. E. S, “Leukocyte count, erythrocyte sedimentation rate, and diabetes incidence in a national sample of US adults”, *American Journal of Epidemiology*, Vol.155, No.1, pp.57–64, 2002
- Ford. E. S, Giles. W. H, Dietz. W. H, “Prevalence of metabolic syndrome among US adults”, *Journal of the American Medical Association*, Vol.287, pp.356–359, 2002.
- Genuth. S, Alberti. K. G, Bennett. P, Buse. J, Defronzo. R, Kahn. R, Kitzmiller. J, Knowler. H, Lernmark. A, Nathan. D, Palmer. J, Rizza. R, Saudek. C, Shaw. J, Steffes. M, Stern. M, Tuomilehto. J, Zimmet. P, “The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus”, *Diabetes Care*, Vol.26, No.2, pp.3160–3167, 2003.
- Gordon. D. J, Ekelund. L. G, Karon. J. M, Probstfield. J. L, Rubenstein. C, Sheffield. L. T, Weissfeld L, “Predictive value of exercise test for mortality in North American men: the Lipid Research Clinics Mortality Follow-up study”, *Journal of the American Heart Association*, Vol.74, pp.252–261, 1986
- Grundy. S. M, Cleeman. J. L, Daniels. S. R, Donato. K. A, Eckel. R. H, Franklin. B. A, “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*, Vol.112, pp.2735–2752, 2005
- Harrison. E, Roth. G. M, Hines, “Bilateral indirect and direct arterial pressure”, *Journal of Circulation*, Vol.22, pp.419–436, 1960
- Hubert, H. B, Holford, T. R, Kannel, W. B, “Clinical characteristics and cigarette smoking in relation to prognosis of angina pectoris in Framingham”, *American Journal of Epidemiology*, Vol.115, No.2, pp.231–242, 1982
- Isomaa. B, Almgren. P, Torsen. B, Laht. K, Nissen. M, Taskinen. M. R, Groop. L, “Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome”, *Diabetes Care*, Vol.24, pp.683–689, 2001
- Jae Youn Moon, Sungha Park, Chul Min Ahn, Jung Rae Cho, Chan Mi Park, Young-Guk Ko, Donghoon Choi, Myung Ho Jeong, Yangsoo Jang, Namsik Chung, “Increase of Metabolic Syndrome Score is an Independent Determinant of Increasing Pulse Pressure”, *Yonsei Medicine Journal*, Vol.49, No.1, pp.63–70, 2008
- Kasper, Braunwald, Fauci, Hauser, Longo,d Jameson, “Principle of internal medicine 16th. Seoul”, MIP, pp.1559–1564, 2006.
- Kim. S, Popkin. B. M, “Commentary: understanding the epidemiology of over weight and obesity—a real global health concern”, *International Journal Epidemiology*, Vol.35. No.1, pp.60–67, 2006
- Kim. J, Song. T. J, Song. D, “Interarm blood pressure difference and mortality in patients with acute ischemic stroke”, *Journal of Neurology*, Vol.80, No.16, pp.1457–1464, 2013
- Kimura. A, Hashimoto. J, Watabe. D, Takahashi. H, Ohkubo. T, Kikuya M, “Patient characteristics and factors associated with inter-arm difference of blood pressure measurements in a general population in Ohasama, Japan”, *Journal of Hypertension*, Vol.22, pp.2277–2283, 2004
- Kobalava, A. D, Kotovskaya Y. V, Babaeva. L. A, Moiseev, V. S, “Validation

- of TM-2655 oscillometric device for blood pressure measurement”, *Blood Pressure Monitoring*, Vol.11, No.2, pp.87-90, 2006.
- Lewington. S, Clarke. R, Qizilbash. N, Peto. R, Collins. R, “Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis in individual data for one million adults in 61 prospective studies”, *Lancet*, Vol.360, pp.1903-1913, 2002
- Louis. L, “Percutaneous treatment of peripheral vascular disease: The role of diabetes and inflammation”, *Journal of Vascular Surgery*, Supply.45, pp.A149-A157, 2007
- Malik. S, “Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and on all causes in United States adults”, *Circulation*, Vol.110, pp.1245-1250, 2004
- Marco Canepa, Yuri Milaneschi, Pietro Ameri, Majd AlGhatrif, Giovanna Leoncini, Paolo Spallarossa, Roberto Pontremoli, Claudio Brunelli, James B. Strait, Edward G. Lakatta, Luigi Ferrucci, “Relationship between inter Arm difference in systolic blood pressure and arterial stiffness in community dwelling older adults”, *Journal of Clinical Hypertension*, DOI: 10.1111/jch.12178, 2013
- McNeill. A. M, Rosamond. W. D, Girman. C. K, Golden. S. H, Schmidt. M. L, East. H. E, “The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the Atherosclerosis Risk in Communities Study”, *Diabetes Care*, Vol.28, pp.385-390, 2005
- Meigs. J. B, “Epidemiology of the metabolic syndrome”, *American Journal Management Care*, 2002, Suppl.11, pp.283-292, 2002
- National Heart Lung and Blood Institute, “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”, *Journal of the American Medical Association*, Vol.285, pp.2486-2497, 2011
- Neil Agarwal, Shashi Agarwal, “Interarm systolic BP difference and its

- association with cardiovascular biomarkers and biochemical risk factors”,  
Chest, Vol.142, 2012
- Panayiotou. B. N, “Measuring blood pressure: Which arms?”, Journal of the  
American Medical Association, Vol.274, No.17, pp.1343, 1995
- Rajiv. Agarwal, Zerihun. Bunaye, Dagim. M. Bekele, “Prognostic Significance of  
Between-Arm Blood Pressure Differences”, Journal of Human  
Hypertension, Vol.51, pp.657-662, 2008
- Reaven. G. M, Banting, “Role of insulin resistance in human disease”, Diabetes.  
Vol.37, pp.1598-1607, 1988
- Regitz-Zagrosek. V, Lehmkühl. E, Weickert. M. O, “Gender differences in the  
metabolic syndrome and their role for cardiovascular disease”, Clinical  
Research Cardiology, Vol.95, pp.136-147, 2006
- Rueger. M. G, “Blood pressure variations 2 arms”, Annual International  
Medicine, Vol.35, pp.1023, 1951
- Sacheck. J. M, Kuder. J. F, Economos. C. D, “Physical Fitness, Adiposity, and  
Metabolic Risk Factors in Young College Students,” Medicine & Science in  
Sports & Exercise, Vol.42, No.6, pp.1039-1044, 2010
- Shadman. R, Criqui. M. H, Bundens. W. P, Fronek. A, Denenberg. J. O, Gamst.  
A. C, “Subclavian artery stenosis: prevalence, risk factors and association  
with cardiovascular diseases”, Journal of the American College of  
Cardiology, Vol.44, pp.618-623, 2004
- Singer. A. J, Hollander. J. E, “Assessment of interarm differences”, Archives of  
Internal Medicine, Vol.156, pp.2005-2008, 1996
- Statistics Korea. Annual report of causes of deaths. 2013
- Stratton. I. M, Alder. A. I, Neil. H. A, Matthews. D. R, Manley. S. E, Cull. C.  
A, Hadden. D, Turner. R. C, Holman. R. R, “Association of glycaemia with  
macrovascular and microvascular complication of type 2 diabetes (UKPDS  
35): prospective observational study”, British Medical Journal, Vol.321,  
No.7258, pp.405-412, 2000
- Su. H. M, Lin. T. H, Hsu. P. C, Chu. C. Y, Lee. W. H, “Association of Interarm

- Systolic Blood Pressure Difference with Atherosclerosis and Left Ventricular Hypertrophy”, PLoS, Vol.7, Is.8, pp.1-6, 2012
- Thomas. F, "Metabolic syndrome, peripheral vascular disease and coronary artery disease: A concise review", The International Journal of Angiology, Vol.19, No.3, pp.e96-e99, 2010
- Vasan. R. S, Larson. M. G, Leip. E. P, Kannel. W. B, Levy D. "Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study", Lancet, Vol.358, pp.1682-1686, 2001
- WHO. Western Pacific Region. International Association for the Study of Obesity Task Force, The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment, Health Communications Australia, Sydney, Australia, pp.15-21, 2000
- WHO. Cardiovascular death and disability can be reduced more than 50 percent, Press release WHO 10-17-2002

## 감사의 글

교직과 박사과정을 병행하다 보니 부족함이 많은 저에게 격려와 지도를 아끼지 않으시고 박사논문을 지도해 주신 최성우 교수님께 가장 먼저 깊은 감사의 마음을 전합니다. 바쁜 와중에도 저의 논문심사에 함께 수고 해 주신 박종 교수님, 류소연 교수님, 한미아 교수님, 이영훈 교수님께 깊은 감사드립니다. 또 교직생활을 하며 박사과정을 무사히 끝마칠 수 있도록 배려해주신 오혜종 교수님과 최철원 교수님께 깊은 감사드립니다. 논문연구 하는데 있어서 물심양면으로 많은 도움을 주신 명경관 선생님, 조영일 선생님, 배영미 선생님, 이재진 실장님, 남세원 과장님께 감사의 마음을 전합니다. 무지한 저를 면학의 길로 이끌어 주신 주경웅 교수님, 이영종 교수님께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

지금까지 뒤에서 아낌없이 격려해주신 아버님이신 윤형수님과 어머니이신 박매자 여사님, 장모님이신 강성임 여사님, 처남 박봉균, 박홍찬, 박일우와 처제 박수경과 동생 윤일, 윤현미에게 깊은 감사의 마음을 전합니다.

그리고 항상 남편만을 바라보며 곁에서 내조와 격려와 사랑으로 저의 삶의 버팀목이 되어준, 지금까지 사랑했고 죽는 순간까지 사랑할 아내 박명단과 사랑하는 아들 경호, 큰딸 영화 그리고 막내 윤혜와 함께 이 기쁨을 나누고 싶습니다.