

## 한국 성인에서 대사증후군 및 Metabolic syndrome score와 맥압의 관련성-2012 국민건강영양조사에 근거하여

박선영<sup>1,2</sup>, 윤현<sup>3\*</sup>, 오혜중<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>동강대학교 보건행정학과, <sup>2</sup>조선대학교 일반대학원 보건학과, <sup>3</sup>한려대학교 임상병리학과

### Association of Metabolic syndrome, Metabolic syndrome score and Pulse pressure in Korean Adults: Korea National Health and Nutrition Survey, 2012

Sun-Young Park<sup>1,2</sup>, Hyun Yoon<sup>3\*</sup>, Hye-Jong Oh<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Healthcare Management of Dongkang University

<sup>2</sup>Department of Health science Graduate School of Chosun University

<sup>3</sup>Biomedical laboratory science of Hanlyo University

**요 약** 본 연구는 국가자료인 2012년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 20세 이상 성인(n=5,889)에서 대사증후군 및 Metabolic syndrom score(MSS)와 맥압(Pulse pressure, PP)의 관련성을 평가하고자 실시하였다. 연구결과에서 맥압에 대한 관련변수를 보정하였을 때, 맥압에 대한 평균값이 MSS 0은 41.30±0.34 mmHg, MSS 1은 42.16±0.31 mmHg, MSS 2는 44.73±0.34 mmHg, MSS 3은 46.46±0.42 mmHg, MSS 4는 48.62±0.58 mmHg, MSS 5는 53.50±1.05 mmHg으로 MSS가 증가할수록 증가하였고(p<0.001), Non-Metabolic syndrome군(42.77±0.19 mmHg)에 비하여 Metabolic syndrome군(47.25±0.34 mmHg)에서 유의하게 증가하였다(p<0.001). 또한 관련변수를 보정한 후 Hyper-PP(>61 mmHg)의 Odd Ratio(OR)값은 MSS 0에 비하여 MSS 1은 4.49(95% confidence interval[CI], 2.68-7.57), MSS 2는 8.01(95% CI, 4.77-13.47), MSS 3은 11.37(95% CI, 6.67-19.35), MSS 4는 19.69(95% CI, 11.20-34.60), MSS 5는 34.07(95% CI, 17.44-66.52)로 MSS가 증가할수록 Hyper-PP의 OR값도 증가하였고, Non-Metabolic syndrome군에 비하여 Metabolic syndrome군[2.83(95% CI, 2.29-3.49)]에서 유의하게 증가하였다. 결론적으로 대사증후군과 MSS의 증가는 맥압을 증가시킨다.

**Abstract** The aim of this study was to assess the association of metabolic syndrome, metabolic syndrome score (MSS) and pulse pressure (PP) in Korean adults. The study subjects were Korean adults 20 years or older (n=5,889) who participated in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2012. After adjusting for factors, such as year and gender and BMI, the mean PP increased with increasing MSS (MSS 0, 41.30±0.34 mmHg and MSS 1, 42.16±0.31 mmHg and MSS 2, 44.73±0.34 mmHg and MSS, 3 46.46±0.42 mmHg and MSS 4, 48.62±0.58 mmHg and MSS 5, 53.50±1.05 mmHg), and the mean PP for metabolic syndrome(47.25±0.34 mmHg) increased in comparison to Non-Metabolic syndrome (42.77±0.19 mmHg). When logistic regression analysis was performed, the odds ratio (OR) of Hyper-PP (61> PP) for MSS 0 was 4.49 in MSS 1 (95% confidence interval[CI], 2.68-7.57) and 8.01 in MSS 2 (95% CI, 4.77-13.47) and 11.37 in MSS 3 (95% CI, 6.67-19.35) and 19.69 in MSS 4 (95% CI, 11.20-34.60) and 34.07 in MSS 5 (95% CI, 17.44-66.52), metabolic syndrome was associated with an increased Hyper-PP(OR 4.6, 95% CI, 2.0-10.4). Conclusion. These results suggest that an increase in MSS or metabolic syndrome might increase the pulse pressure.

**Key Words** : Metabolic syndrome, Metabolic syndrome score, Pulse pressure

\*Corresponding Author : Hyun Yoon(Hanlyo Univ.)

Tel: +82-10-2635-9076 email: yh9074@yahoo.co.kr

Received June 2, 2014

Revised (1st July 10, 2014, 2nd July 14, 2014)

Accepted September 11, 2014

## 1. 서론

대사증후군은 복부비만을 비롯하여 고혈압, 고혈당 및 고지혈증 등이 동시 다발적으로 발생하는 질병으로 예전에는 Syndrome X라고 불렸으며, 인슐린에 대한 저항성을 나타내는 것이 특징으로 National Cholesterol Education Program Adult Treatment panel III (NCEP-ATPⅢ)에서는 관상동맥 위험인자 5가지(고혈압, 고혈당, 복부비만, 고 중성지방, 저 HDL-cholesterol 혈중) 중에서 3가지 이상을 동시에 가지고 있을 때로 정의하였다[1]. 이러한 위험인자들은 특히 심혈관계 질환을 증가시키며[2], 뇌혈관계 질환에 의한 발병률을 높이고, 총 사망률과의 관련성도 아주 높다고 알려져 있다[3]. 각각의 관상동맥 위험인자들은 관상동맥질환의 발생에 독립적이라기보다는 상호 관련되어 영향을 미치고, 여러 위험요인을 동시에 갖게 되면 관상동맥질환이 발생할 확률이 기하급수적으로 증가하게 된다[4,5]. 대사증후군은 전 세계적으로 보면 나라와 인종 및 지역마다 차이를 보이는 것으로 보고하고 있으며[6], 최근 미국에서는 20세 이상 성인에서 23.7%, 50세 이상에서는 약 44%가 대사증후군이며 대사증후군의 대표적인 요인으로 운동부족으로 인한 비만을 밝히고 있다[7]. 우리나라에서의 대사증후군에 대한 유병률은 1998년도의 25.3%에서 2001, 2005년에는 각각 29.0%, 32.6%로 꾸준히 증가하는 경향을 보이고 있다[8]. 특히 30세 이상 남성과 여성의 대사증후군에 대한 유병률은 각각 32.9%, 31.8%였고, 연령이 높아질수록 유병률이 증가하는 경향을 보였다[9].

맥압(Pulse pressure, PP)은 수축기혈압(systolic blood pressure, SBP)에서 이완기혈압(diastolic blood pressure, DBP)를 차감하여 환산된 수치이다. 혈압은 연령이 증가 할수록 증가하는 경향이 있는데 노화가 진행되면서 혈관벽의 점탄성이 감소하고 이러한 혈관성질의 변형은 혈압을 상승시키고 심혈관질환에 걸릴 위험성도 증가하게 된다. 맥압은 혈압과 동반하여 증가하는 경향이 있는데, 맥압이 동맥의 탄성과 파장반사로 결정되기 때문이다[10]. 연령에 의한 혈압의 변화에서 50대까지는 수축기혈압(SBP)과 이완기혈압(DBP)이 거의 평형적으로 이동하지만 60대 이후에는 SBP는 증가하고 DBP는 감소하는 경향을 보여 결과적으로 맥압이 급격하게 증가하기 때문에 특히, 60대 이상의 노인층에서 맥압의 증가가 심혈관질환의 유병률과 사망률을 예측할 수 있는 예

측인자로 더욱 유용하다고 제안하고 있다[11-13].

대사증후군에 대한 연구들은 대사증후군과 생활습관, 가족력, 비만 등과의 관련성에 관한 연구와 심·뇌혈관 질환 등 혈관질환의 발생률에 대한 연구가 주를 이루고 있고[3-6], 맥압에 대한 연구들은 심혈관질환에 의한 유병률과 사망률 그리고 각각의 관상동맥 위험인자의 관련성에 대한 연구가 주를 이루고 있으나[13-15], 관상동맥 위험인자가 동시다발적으로 발생하는 대사증후군 및 대사증후군 구성요소를 score로 분류한 Metabolic syndrome score(MSS)와 맥압의 관련성에 대한 연구는 드물다.

따라서 본 연구는 우리나라 성인의 심·뇌혈관질환과 대사증후군이 증가하고 있는 실정에서 제 5기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 성인의 대사증후군 및 MSS와 혈관질환의 예측인자로 알려진 맥압의 관련성에 대하여 알아보려고 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 질병관리본부 주관으로 시행된 국민건강영양조사(2012년)의 자료를 이용하였다[16]. 조사 참여자수는 8,058명 이었고, 이 중에서 20세 이상 성인은 6,221명이었다. 본 연구 대상자는 6,221명 중 건강 설문에서 불충분한 응답과 혈압 및 혈액 등의 검사결과가 누락이 되어 있는 대상자 332명을 제외한 총 5,889명을 최종 분석 대상으로 하였다.

### 2.2 자료수집

본 연구는 2012년도 1월부터 12월까지 12개월 동안 시행된 국민건강영양조사 제 5기 3차년도 자료[16]를 이용하였다. 조사항목으로는 대상자들의 성별, 연령, 신장, 체중, 허리둘레(Waist measurement, WM), 체질량지수(Body Mass Index: BMI), 안정 시 혈압, 아침공복시의 혈액검사 등이었다.

### 2.3 대상자의 특성

#### 2.3.1 일반적 특성 및 혈액화학검사

대상자 중 성별은 남, 여로 구분하고, 연령은 20-29세군, 30-39세군, 40-49세군, 50-59세군, 60-69세군, 70-79

세군, 80세 이상 군으로 구분하였다. 신체계측은 신장과 체중, BMI, 허리둘레, 최종 수축기혈압(SBP), 최종 이완기혈압(DBP)의 측정값을 사용하였고, 혈액화학검사는 Total cholesterol(TC), Triglyceride(TG), HDL-cholesterol (HDL-C), Fasting blood sugar(FBS) 등의 측정값을 사용하였다.

### 2.3.2 대사증후군, MSS 및 맥압

대사증후군의 진단 기준은 Revised NCEP-ATP III의 기준에 의하여 고 중성지방혈증은 TG  $\geq$ 150 mg/dL으로 정의하였고, 저 고밀도 콜레스테롤혈증은 HDL-C 남자 40 mg/dL 미만이거나, 여자 50 mg/dL 미만으로 정의하였다. 그리고 고 혈당은 FBS  $\geq$ 100 mg/dL으로 정의하였다. 고 혈압은 수축기혈압이  $\geq$ 130 mmHg이거나, 이완기혈압이  $\geq$ 85 mmHg일 때로 정의하였다. 복부비만은 허리둘레를 APC(Asia-pacific criteria)의 기준에 따라 남성 90 cm 이상, 여성 80 cm 이상으로 정의하였다[17]. 이들 5개 항목 중 정상치보다 높거나 낮은 항목이 3개 이상 존재할 때를 대사증후군으로 분류하였다. Metabolic syndrome score(MSS)는 대사증후군의 5가지 위험요인인 고 혈압, 고 혈당, 복부비만, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 콜레스테롤혈증 등을 score로 분류한 것으로 대사증후군의 5가지 중 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 분류하였다. 고맥압의 기준은 아직까지 확실하게 정의 되어있지 않지만 국내논문 중 Lee 등(2003)의 기준에 따라  $\leq$ 61 mmHg를 normal-PP군,  $>$ 61 mmHg를 Hyper-PP군으로 구분하였다.[18]

### 2.4 자료처리 및 분석

자료의 통계처리는 SPSS WIN(ver. 18.0) 통계프로그램을 이용하였다. 대상자의 특성에 대한 분포는 빈도와 백분율로 나타내었고 연속형 자료는 평균과 표준편차로 표시하였다. 대상자의 특성에 따른 normal-PP( $\leq$ 61 mmHg)와 Hyper-PP( $>$ 61 mmHg)는 교차분석과 independent t-test를 이용하여 분석하였다. 맥압에 대한 공분산분석을 시행하여 맥압에 영향을 주는 다른 요인을 보정한 후 대사증후군과 MSS에 따른 맥압의 평균값을

비교하였고, 로지스틱회귀분석을 실시하여 대사증후군과 MSS가 Hyper-PP에 독립적으로 영향을 주는지를 알아보았다. 모든 통계량의 유의수준은  $p < 0.05$ 로 판정하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 총 연구대상자는 5,889명으로 남성은 2,458명(41.7%), 여성은 3,431명(58.3%)이었고, 평균 연령은 51.90 $\pm$ 16.73세로 조사되었다. 대상자들의 BMI는 23.75 $\pm$ 3.43 kg/m<sup>2</sup>이었고, 허리둘레는 81.25 $\pm$ 9.81 cm이었다. 대상자의 혈액검사 중 TC, TG, HDL-C는 각각 189.81 $\pm$ 36.05 mg/dL, 130.12 $\pm$ 89.50 mg/dL, 51.64 $\pm$ 12.61 mg/dL이었고, FBS는 98.86 $\pm$ 21.75 mg/dL이었다. 대상자들의 혈압에 대한 수치 중 SBP와 DBP는 각각 119.91 $\pm$ 17.24 mmHg, 75.66 $\pm$ 10.50 mmHg이었다. 대상자 중 맥압은 44.25 $\pm$ 14.061 mmHg이었고 MSS는 1.58 $\pm$ 1.36이었다[Table 1].

[Table 1] General and clinical characteristics

		n(%), M $\pm$ SD (n=5,889)	
Variable	Category	n(%)	Mean $\pm$ SD
SEX	Male	2,458(41.7)	
	Female	3,431(58.3)	
Age (year)			51.90 $\pm$ 16.73
<sup>†</sup> SBP (mmHg)			119.91 $\pm$ 17.24
<sup>‡</sup> DBP (mmHg)			75.66 $\pm$ 10.50
Hight (cm)			161.74 $\pm$ 9.41
Weight (kg)			62.34 $\pm$ 11.75
<sup>*</sup> BMI (kg/m <sup>2</sup> )			23.75 $\pm$ 3.43
<sup>‡</sup> WM (cm)			81.25 $\pm$ 9.81
<sup>§</sup> TC (mg/dL)			189.81 $\pm$ 36.05
<sup>‡</sup> TG (mg/dL)			130.12 $\pm$ 89.50
<sup>*</sup> HDL-C (mg/dL)			51.64 $\pm$ 12.61
<sup>‡</sup> FBS (mg/dL)			98.86 $\pm$ 21.75
<sup>¶</sup> PP (mmHg)			44.25 $\pm$ 14.06
<sup>¶</sup> MSS			1.58 $\pm$ 1.36

<sup>†</sup>SBP: systolic blood pressure, <sup>‡</sup>DBP: diastolic blood pressure, <sup>\*</sup>BMI: body mass index, <sup>‡</sup>WM: Waist measurement, <sup>§</sup>TC: total Cholesterol, <sup>‡</sup>TG: triglyceride, <sup>\*</sup>HDL-C: HDL-cholesterol, <sup>‡</sup>FBS: fasting blood sugar, <sup>¶</sup>PP: pulse pressure, <sup>¶</sup>MSS: metabolic syndrome score

### 3.2 일반적 특성과 임상특성에 따른 맥압 차이

전체 대상자를 맥압에 따라 normal-PP군( $\leq 61$  mmHg)과 Hyper-PP군( $>61$  mmHg)으로 분류하였을 때, normal-PP군과 Hyper-PP군에서 유의한 차이를 보이는 변수는 연령( $p<0.001$ ), 성별( $p<0.001$ ), 대사증후군( $p<0.001$ ), MSS( $p<0.001$ ), SBP( $p<0.001$ ), WM( $p<0.001$ ), DBP( $p=0.013$ ), BMI( $p=0.033$ ), TG( $p=0.005$ ), HDL-C( $p=0.012$ ), FBS( $p<0.001$ ) 등이었다[Table 2].

[Table 2] Pulse pressure difference according to general and clinical characteristics n(%), M $\pm$ SD (n=5,889)

Variable	Category	Normal- <sup>o</sup> PP	Hyper- <sup>o</sup> PP	P <sup>o</sup> value
Age (year)	20-29	592(98.5)	9(1.5)	<0.001
	30-39	1,000(99.5)	5(0.5)	
	40-49	995(98.5)	15(1.5)	
	50-59	1,061(94.1)	67(5.9)	
	60-69	841(79.9)	211(20.1)	
	70-79	606(68.0)	285(32.0)	
	80 $\leq$	113(55.9)	89(44.1)	
SEX	Male	2,216(90.2)	242(9.8)	<0.001
	Female	2,992(87.2)	439(12.8)	
<sup>o</sup> MSS	Normal	3,792(92.8)	294(7.2)	<0.001
	Abnormal	1,092(78.2)	304(21.8)	
<sup>j</sup> SBP (mmHg)		116.3 $\pm$ 13.8	147.42 $\pm$ 15.73	<0.001
<sup>k</sup> DBP (mmHg)		75.92 $\pm$ 10.11	73.9 $\pm$ 12.9	<0.001
<sup>l</sup> WM (cm)		80.93 $\pm$ 9.94	83.52 $\pm$ 8.94	<0.001
<sup>m</sup> BMI (kg/m <sup>2</sup> )		23.73 $\pm$ 3.51	24.0 $\pm$ 3.13	0.033
<sup>n</sup> TC (mg/dL)		189.9 $\pm$ 35.83	188.4 $\pm$ 37.54	0.302
<sup>o</sup> TG (mg/dL)		128.49 $\pm$ 86.91	139.13 $\pm$ 86.67	0.005
<sup>p</sup> HDL-C (mg/dL)		50.4 $\pm$ 12.04	49.1 $\pm$ 11.42	0.012
<sup>q</sup> FBS (mg/dL)		97.7 $\pm$ 21.13	108.1 $\pm$ 24.51	<0.001
<sup>r</sup> MSS		1.46 $\pm$ 1.3	2.59 $\pm$ 1.26	<0.001

<sup>\*</sup>BMI: body mass index, <sup>l</sup>WM: Waist measurement, <sup>n</sup>TC: total Cholesterol, <sup>o</sup>TG: triglyceride, <sup>p</sup>HDL-C: HDL-cholesterol, <sup>q</sup>FBS: fasting blood sugar, <sup>j</sup>SBP: systolic blood pressure, <sup>k</sup>DBP: diastolic blood pressure, <sup>o</sup>PP: pulse pressure, <sup>o</sup>MSS: metabolic syndrome, <sup>r</sup>MSS: metabolic syndrome score

### 3.4 대사증후군과 MSS에 따른 맥압의 평균비교

대사증후군과 MSS에 따른 맥압의 평균비교는 Table 3과 같다. 연령, 성별, BMI, 등을 보정한 후 MSS에 따른 맥압의 평균값(M $\pm$ SE)이 MSS 0은 41.30 $\pm$ 0.34 mmHg이었고, MSS 1은 42.16 $\pm$ 0.31 mmHg, MSS 2는 44.73 $\pm$ 0.34

mmHg, MSS 3은 46.46 $\pm$ 0.42 mmHg, MSS 4는 48.62 $\pm$ 0.58 mmHg, MSS 5는 53.50 $\pm$ 1.05 mmHg으로 MSS가 증가할수록 맥압의 평균값도 증가하였고, 연령, 성별, BMI 등을 보정한 후 대사증후군에 따른 맥압의 평균값(M $\pm$ SE)에서도 Non-Metabolic syndrome군(42.77 $\pm$ 0.19 mmHg)에 비하여 Metabolic syndrome군(47.25 $\pm$ 0.34 mmHg)이 유의하게 증가하였다.

### 3.5 대사증후군과 MSS에 따른 Hyper-PP의 OR 값 비교

대사증후군과 MSS에 따른 Hyper-PP의 OR값 비교는 Table 4와 같다. 맥압에 영향을 주는 연령, 성별, BMI 등을 보정한 후 MSS에 따른 Hyper-PP의 OR값은 MSS 0 군에 비하여 MSS 1은 4.49(2.68-7.57), MSS 2는 8.01(4.77-13.47), MSS 3은 11.37(6.67-19.35), MSS 4는 19.69(11.20-34.60), MSS 5는 34.07(17.44-66.52)로 MSS가 증가할수록 Hyper-PP의 OR값도 증가하였고, 연령, 성별, BMI 등을 보정한 후 대사증후군의 유·무에 따른 Hyper-PP의 OR값에서도 Non-Metabolic syndrome 군에 비하여 Metabolic syndrome군이 2.83(2.29-3.49)로 유의하게 증가하였다.

## 4. 결론 및 고찰

본 연구는 2012년도에 시행된 국민건강영양조사 제 5기 3차년도 자료[14]를 이용하여 실시한 대사증후군과 맥압의 관련성에 대한 연구이다. 본 연구의 주요결과는 관상동맥질환의 위험요인이면서 대사증후군의 구성요소인 복부비만과 고혈당, 고혈압, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 콜레스테롤혈증 등의 수(MSS)가 증가할수록 맥압의 평균값과 Hyper-PP의 OR값이 증가하고 Non-Metabolic syndrome군에 비하여 Metabolic syndrome군에서 맥압의 평균값과 Hyper-PP의 OR값이 증가한다는 결과이다[Table 3,4].

맥압은 단순히 SBP에서 DBP의 차로 환산된 수치지만, SBP와 DBP의 수치로 보는 고혈압과 고맥압은 차이가 있다. 고혈압은 SBP가 140 mmHg 이상이거나, DBP가 90 mmHg 이상일 경우에 고혈압이라고 정의 하지만 [17], 맥압은 SBP와 DBP에서 고혈압에 속하더라도 이들의 차가 61미만이면 정상군에 속하고, SBP와 DBP에

[Table 3] Pulse pressure level according to metabolic syndrome and metabolic syndrome score

(n=5,889)

		Pulse pressure M±SD	p-value	Pulse pressure Adjusted* (M±SE)	p-value
MSS	0	38.17±8.72	<0.001	41.30±0.34	<0.001
	1	42.32±12.46		42.16±0.31	
	2	46.13±14.31		44.73±0.34	
	3	48.28±15.50		46.46±0.42	
	4	50.79±16.19		48.62±0.58	
	5	55.56±16.93		53.50±1.05	
Non-metabolic syndrome		41.92±12.30	<0.001	42.77±0.19	<0.001
Metabolic syndrome		49.72±15.99		47.25±0.34	

\*MSS: metabolic syndrome score

\* Adjusted for year and gender and BMI

[Table 4] Hyper-pulse pressure odds ratio according to metabolic syndrome and metabolic syndrome score

(n=5,889)

		Hyper-pulse pressure Crude OR(95% CI)	p-value	Hyper-pulse pressure Adjusted* OR(95% CI)	p-value
MSS	0	1.00	<0.001	1.00	<0.001
	1	7.10(4.24-11.91)		4.49(2.68-7.57)	
	2	13.29(8.01-22.06)		8.01(4.77-13.47)	
	3	18.88(11.33-31.46)		11.37(6.67-19.35)	
	4	29.81(17.65-50.37)		19.69(11.20-34.60)	
	5	41.01(22.23-75.66)		34.07(17.44-66.52)	
Non-metabolic syndrome		1.00		1.00	
Metabolic syndrome		3.59(3.02-4.27)	<0.001	2.83(2.29-3.49)	<0.001

\*MSS: metabolic syndrome score

\* Adjusted for year and gender and BMI

서 정상군에 속하더라도 이 둘이 차가 61이상이면 고맥압으로 분류되기 때문이다. Franklin 등[11]에 의하면 1,924명을 대상으로 혈압과 관상동맥질환 발생의 상호관계에 대한 연구에서 관상동맥질환의 발생률은 맥압이 10 mmHg 증가하면 22%, SBP가 10 mmHg 증가하면 16%, DBP가 10 mmHg 증가하면 14% 증가한다는 결과로 맥압의 증가가 관상동맥질환에 미치는 영향이 가장 크다고 하였고, 특히 관상동맥질환이 있는 환자 중에서 맥압이 높을수록 사망률이 증가한다고 하였다. Vaccarino 등[17]은 2,152명을 대상으로 실시한 10년간의 코호트연구에서 SBP가 10 mmHg 증가하면 관상동맥질환의 발생률이 1.09배, 울혈성 심부전은 1.09배 증가하였으나, 총 사망률은 유의하지 않았고, DBP가 10 mmHg 증가하면 관상동맥질환과 울혈성 심부전, 총 사망률은 모두 증가하지 않았다. 그러나 맥압이 10 mmHg 증가하면 관상동맥질환

의 발생률이 1.12배, 울혈성 심부전은 1.14배, 총 사망률도 1.06배로 모두 유의하게 증가하였기 때문에 SBP와 DBP보다 맥압의 중요성에 대해 피력하였다.

맥압은 수축기혈압에서 이완기혈압을 차감하여 환산된 수치로 심혈관계 질환의 위험인자로 알려진 동맥경직도가 증가할수록 증가한다[18]. Kim 등[19]에 의하면 건강증진센터를 내원한 1,583명을 대상으로 실시한 연구에서 연령, SBP, DBP, TG, FBS, 허리둘레, hs-CRP 등이 동맥경직도에 영향을 준다고 하였고, Li 등[16]에 의하면 1,518명을 대상으로 3년 동안의 코호트연구에서 당뇨, 고혈압, 고지질혈증에 이환된 환자가 동맥경직도가 증가한다고 하였다. 맥압과 관상동맥 위험인자에 대한 연구 중 Chae 등(1999)은 1,621명을 대상으로 실시한 연구에서 당뇨와 고혈압이 맥압을 증가시킨다고 하였고, Miyagi 등(2002)은 734명을 대상으로 실시한 연구에

서 당뇨와 저 HDL-C가 맥압을 증가시킨다고 하였다. 또한 맥압과 대사증후군에 대한 논문 중 Satoh 등[20]은 3,144명의 근로자를 대상으로 실시한 연구에서 남성과 여성 모두에서 대사증후군이 동맥의 경직도가 증가시킨다고 하였고, Li 등[19]의 결과에서도 대사증후군이 동맥의 경직도를 증가시키는 독립인자라고 하였다. 이와 같은 선행논문의 결과에서 고혈압과 고지질혈증, 복부비만, 당뇨 등은 동맥의 경직도에 영향을 주는 인자이고 맥압을 증가시키는 인자이다. 또한 이들이 동시다발적으로 증가하는 대사증후군도 동맥의 경직도와 맥압을 증가시키는 중요한 요인이라 할 수 있다.

본 연구의 결과에서도 비 대사증후군에 비하여 대사증후군에서 Hyper-PP의 OR값은 2.83(2.29-3.49)으로 증가하였고, MSS 0에 비하여 MSS 1은 4.49(2.68-7.57), MSS 2는 8.01(4.77-13.47), MSS 3은 11.37(6.67-19.35), MSS 4는 19.69(11.20-34.60), MSS 5는 34.07(17.44-66.52)로 MSS가 증가할수록 Hyper-PP의 OR값도 증가하였다 [Table 4]. 또한 관련변수를 보정한 후의 평균비교에서도 비 대사증후군보다 대사증후군이 그리고 MSS가 증가할수록 맥압의 평균값도 증가하였다 [Table 5]. 이러한 결과는 대사증후군의 구성요소들이 동맥의 경직도에 독립적으로 영향을 주기도 하지만, 구성요소들이 상호 관련되어 동시다발적으로 발생한다면 동맥의 경직도를 더욱 가속화시킴으로써 맥압의 증가도 가속화된 것이라고 사료된다.

위와 같은 연구결과에서 맥압의 증가는 고 혈압, 고 혈당, 복부비만, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 콜레스테롤혈증 등의 위험요인의 노출증가로 인한 혈관의 상태를 점검할 수 있는 예측인자로 활용이 가능하고, 만약 맥압차가 크게 나타난다면 대사증후군의 구성요소에 다발적으로 노출되었을 가능성을 강하게 의심할 수 있을 것이다. 따라서 맥압이 높을 경우 대사증후군 구성요소의 노출증가로 인한 혈관질환과 대사증후군을 의심하여 조기치료를 실시한다면 이로 인한 심·뇌혈관질환의 발생률을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

그러나 본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째로, 식이와 생활습관을 변수로 설정하지 않아 이들과 맥압에 대한 관계를 설명할 수 없었다. 둘째로, 단면연구이기 때문에 인과관계를 설명할 수가 없으므로 향후 추적조사를 통해서 코호트연구를 시행할 수 있다면 인과관계를 확인하기 위한 더욱더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기

대된다.

## References

- [1] Reaven. G. M, and Banting, "Role of insulin resistance in human disease", *Diabetes*, Vol.37, pp.1598-1607, 1988
- [2] McNeill. A. M, Rosamond. W. D, Girman. C. K, Golden. S. H, Schmidt. M. L, and 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  
DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.28.2.385>
- [3] Isomaa. B, Almgren. P, Torsen. B, Laht. K, Nissen. M, Taskinen. M. R, and Groop. L, "Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome", *Diabetes Care*, Vol.24, No.4, pp.683-689, 2001
- [4] Grundy. S. M, Cleeman. J. L, Daniels. S. R, Donato. K. A, Eckel. R. H, Franklin. B. A, 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*, Vol.112, pp.2735-2752, 2005
- [5] Thomas. F and Whyane. Jr, "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  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1278376>
- [6] H. S. Kwon, Y. M. Park, H. J. Lee, J. H. Lee, Y. H. Choi, S. H. Ko, J. M. Lee and S. R. Kim, "The prevalence and clinical characteristics of the metabolic syndrome in Korean adults", *Korean J. Med.*, Vol.68, No.4, pp.359-368, 2005.
- [7] Ford. E. S, Giles. W. H, and Dietz. W. H, "Prevalence of metabolic syndrome among US adults", *J. AMA.*, Vol.287, pp.356-259, 2002.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.287.3.356>
- [8] Ministry for Health Welfare and Family Affairs & Korea Center for Disease Control and Prevention (2008). 2007 Korea national health & nutrition examination survey.
- [9] Ministry of health and welfare (MOHW). The third Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES III). 2005.
- [10] A. Benetos, A. Rudnichi, M. Safar and L. Guize, "Pulse pressure and cardiovascular mortality in normotensive and hypertensive subjects", *Hypertension*, Vol.32, No.3,

pp.560-564, 1998  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.HYP.32.3.560>

[11] H. Yoon and G. S. Kim, "The effect of Vitamin D on Pulse pressure in Korean Adults: Korea National Health and Nutrition Survey, 2010", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.14, No.6, pp.2735-2742, 2013

[12] J. Gasowski, R. H. Fagard, J. A. Staessen, T. Grodzicki, S. Pocock, F. Boutitie, F. Gueyffier, and J. P. Boissel, "Pulse blood pressure component as predictor of mortality in hypertension: a meta-analysis of clinical trial control groups", J. Hypertension, Vol.20, No.1, pp.145-151, 2002  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00004872-200201000-00021>

[13] S. S. Franklin, S. A. Khan, N. D. Wong, M. G. Larson, and D. Levy, "Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease, The Framingham heart study", Circulation, Vol.100, No.4, pp.354-360, 1999

[14] Chae. C. U, Pfeffer. M. A and Glynn. R. J, "Increased pulse pressure and risk of heart failure in the elderly", JAMA., Vol.28, No.7, pp.634-639, 1999  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.281.7.634>

[15] Miyagi. T, Muratani. H, Kimura. Y and Fukiyama, K, "Increase in Pulse Pressure Relates to Diabetes Mellitus and Low HDL Cholesterol, but Not to Hyperlipidemia in Hypertensive Patients Aged 50 Years or Older", Hypertension Res., Vol.25, No.3, pp.335-341, 2002  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1291/hyres.25.335>

[16] The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES V-1), 2012, Korea Centers for Disease Control and Prevention

[17] 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.

[18] J. I. Lee, S. K. Kwon and S. H. Kim, "Association among C-Reactive Protein, Pulse Pressure and Ischemic Heart Disease in Patients with Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis", Korean journal of nephrology, Vol.22, No.1, pp.102-108, 2003

[19] Viola Vaccarino, MD, PHD, Theodore R. Holford, PHD, Harlan M. Krumholz, "Pulse Pressure and Risk for Myocardial Infarction and Heart Failure in the Elderly", Journal of the American College of Cardiology, Vol.36, No.1, pp.130-138, 2000  
 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00687-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00687-2)

[20] R. M. Berne and M. N. Levy, "Cardiovascular Physiology", pp.113-144, CV. Mosby. Company. St Louis,

Missouri, 1992

[21]. Tae Sun Kim, Yun Yong Seo, Su Hee Lee, Young Ho Hong, Do Yi Kim, Hyun Sun Won, Moon Seok Yang and Hyun Ho Shin, "Correlation Between Pulse Wave Velocity and Cardiovascular Risk Factors in Korean Women", Korean J. Lipidology, Vol.18, No.2, pp.239-246, 2008

[22] Chia-Ing. Li, Sharon L. R Kardia, Chiu-Shong Liu, Wen-Yuan Lin, Chih-Hsueh Lin, Fung-Chang Sung, Tsai-Chung Li and Cheng-Chieh Lin, "Metabolic syndrome is associated with change in subclinical arterial stiffness - A community - based Taichung Community Health Study", BMC. Public Health, Vol.11, pp.808, 2011  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-11-808>

[23] Hiroki Satoh, Reiko Kishi and Hiroyuki Tsutsui, "Metabolic syndrome is a significant and independent risk factor for increased arterial stiffness in Japanese subjects," Hypertension Research, Vol.32 No.12, pp.1067-1074, 2009  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/hr.2009.158>

**박 선 영(Sun-Young Park)**

[정회원]



- 2010년 2월 : 조선대학교 경영대학원 경영학과(경영학석사)
- 2012년 9월 ~ 현재 : 조선대학교 일반대학원 보건학과(박사과정)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동강대학교 보건행정학과 교수

<관심분야>  
 보건학, 의료

**윤 현(Hyun Yoon)**

[정회원]



- 2006년 2월 : 광주보건대학교 임상병리학과(보건학사)
- 2010년 8월 : 목포대학교 생물학과(이학석사)
- 2014년 2월 : 조선대학교 보건학과(보건학박사)
- 2010년 9월 ~ 현재 : 한려대학교 임상병리학과 교수

<관심분야>  
 보건학, 미생물학, 임상병리학

오 혜 종(Hye-Jong Oh)

[정회원]



- 2012년 2월 : 조선대학교 보건대학원 (보건학석사)
- 2012년 9월 ~ 현재 : 조선대학교 일반대학원 보건학과(박사과정)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 한려대학교 임상병리학과 교수

<관심분야>

보건학, 의료, 임상병리학