

대사증후군에서 경동맥 초음파 검사에 대한 연구

- A Study on the Carotid Artery Ultrasonography for the Metabolic Syndrome -

대구가톨릭대학교 방사선학과 · 대구가톨릭대학교병원 영상의학과¹⁾

공혜정 · 강영한¹⁾ · 조평곤

— 국문초록 —

본 연구는 CIMT에 영향을 미치는 요인, 대사증후군 유병률과 위험요소들이 CIMT에 미치는 영향에 대한 연구로 2012년 6월부터 12월까지 건강검진을 목적으로 건강검진센터에 내원하여 경동맥 초음파를 시행한 279명 (남자: 187명, 여자: 92명) 중 심혈관계 질환이 없는 사람을 대상으로 하였다. 피검자의 평균연령은 50.3 ± 12.3세(30 ~ 79세)이었고, 남자 49.5 ± 11.7세, 여자 51.9 ± 13.4세였다. 피검자에 대한 일반적인 건강상태를 확인하기 위해 혈압과 신체계측을 하였고 8시간 금식 후 혈액을 채취하여 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방 등을 측정하였다. 수집된 자료는 t-test, one-way ANOVA, 피어슨 카이제곱검정, 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

연구결과 CIMT는 여자보다 남자가 유의하게 증가 되었고, 특히 연령이 CIMT에 큰 영향을 미쳤다. 전체 대상자의 대사증후군 유병률은 30.5%이었고 정상군과 비교하여 대사증후군에서 CIMT가 통계적으로 유의하게 높았다. 또한 대사증후군의 대사 이상 및 대사 이상 항목 군집성이 증가 할수록 CIMT에 유의한 영향을 미쳤다. 심혈관질환 위험인자와 관련이 있는 구성요소를 가진 대사증후군과 CIMT는 양의 상관관계($r=0.378$, $P<0.01$)가 있었고, 대사증후군과 Abnormal CIMT에 대한 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 Abnormal CIMT는 대사증후군과 유의한 관련성을 보였다($\text{Exp}(B)=2.725$, $p(0.05)$). 이상의 결과는 대사증후군에서 심혈관 질환의 효과적인 일차 예방 전략으로 B-mode 초음파를 이용하여 측정된 CIMT가 중요한 역할을 할 것이므로 경동맥 초음파 검사가 적극적으로 권고되어야 한다고 사료된다.

중심 단어: 대사증후군, 경동맥초음파, IMT, 심혈관질환예측도구

I. 서 론

우리나라는 최근 대사증후군 유병률이 1998년 23.6%에서 2002년 28.0%로 몇 년 사이에 급증 하였음이 보고된

바 있고¹⁾ 심혈관 위험인자를 가진 대사증후군이 앞으로 지속적으로 증가될 것으로 예측되어 관리가 시급하다고 생각된다. 대사증후군은 한 개체 내에 고혈압, 혈당이상, 고중성지방혈증, 저고밀도지단백콜레스테롤혈증 등의 심혈관질환 위험인자가 흔히 동반되어 동시에 나타나는 것으로 정의 된다²⁾.

메타분석을 실시한 연구에서는 정상군보다 대사증후군에서의 심혈관 질환 유병률이 61% 높다고 하였고³⁾, 대사증후군을 가진 사람에서 심혈관 질환의 위험이 증가하며 대사증후군은 새로 발생할 심혈관 질환을 약 25% 예측한다고 하였다⁴⁾.

* 접수일(2013년 6월 20일), 1차 심사일(2013년 8월 9일), 2차 심사일(2013년 9월 2일), 확정일(2013년 9월 9일)

교신저자: 조평곤, (712-702), 경북 경산시 하양읍 금락1리 330
대구가톨릭대학교 방사선학과
TEL : 053-850-2523, C.P. : 017-203-6088
E-mail : quizkid88@hanmail.net

이처럼 대사증후군 개개의 위험인자들이 혈관의 구조와 독립적인 연관성이 있어 대사증후군이 관상동맥 질환의 중요한 위험인자로 인정되며 예방과 치료를 위해 적극적인 대책이 권고되고 있다.

암 사망률에 이어 두 번째로 높은 사망률을 보이는 심혈관계 질환이 증가되는 추세로 관심이 집중되는 가운데⁵⁾, 이로 인한 돌연사나 심근경색판정을 받은 환자의 대부분이 호흡곤란이나 흉통과 같은 증상이 없던 무증상 환자로 조기 진단이 매우 중요하지만 증상이 나타나기 전까지는 진단이 어렵다⁶⁾. 이러한 혈관의 변화를 조기에 진단함으로써 심혈관계 질환의 일차예방을 위한 선별 검사로 현재 까지 경동맥 초음파를 이용한 경동맥 내막-중막두께(Carotid intima-media thickness, 이하 CIMT)의 측정이 좋은 방법으로 알려져 있다⁷⁾. 경동맥 영상은 현재 초음파, CT, MRI 등 여러 영상적인 방법으로 얻을 수 있지만 초음파를 이용한 방법은 상대적으로 신속간단하고, 위험이 없고, 저가이며, 정확하며, 재현성이 뛰어난 점 등 여러 장점을 가지고 있다⁸⁾.

이미 심혈관계 질환이 있는 경우에 CIMT와 상관 관계가 있음이 여러 연구에서 밝혀져 있고⁹⁾, CIMT는 관상동맥등과 같은 경동맥 외 전신부위혈관의 동맥경화증을 어느 정도 반영한다고 잘 알려져 있어 CIMT가 예후에 중요한 역할을 한다는 것을 뒷받침한다¹⁰⁾. 이러한 많은 연구에서 CIMT의 임상적 의미가 유용함을 밝히고 있지만 우리나라의 연구들은 질환을 가진 환자를 기반으로 한 연구가 대부분이다.

이에 본 연구에서는 심혈관계 질환이 없는 성인을 대상으로 CIMT에 영향을 미치는 요인을 살펴보고, 대사증후군과 CIMT와의 관련성을 파악하여 심혈관질환의 예방차원으로 경동맥 초음파 검사의 유용성에 대해 알아보고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 2012년 6월부터 12월까지 건강검진을 목적으로 건강검진전문 센터에 내원하여 경동맥 초음파를 시행한 279명 중 심혈관계 질환이 없는 사람을 대상으로하였다(Table 1).

Table 1. Clinical Characteristics of subjects

Variables	Total n=279(100)	Female n=92(33.0)	Male n=187(67.0)
Age(year)	50.3±12.3	51.9±13.4	49.5±11.7
Weight	67.2±11.3	58.4±10.1	71.6±9.2
Height	166.2±11.3	156.6±13.3	171.0±6.0
BMI(kg/m ²)	24.1±3.1	23.4±3.8	24.5±2.6
WC(cm)	80.9±9.9	75.9±9.3	83.5±9.2
SBP(mmHg)	119.1±15.3	115. ±17.6	121.1±13.6
DBP(mmHg)	78.3±9.2	75.8±9.6	79.6±8.8
Total-C(mg/dL)	200.3±34.7	197.1±35.6	202.0±34.3
HDL-C(mg/dL)	50.8±12.0	55.1±12.6	48.6±11.2
LDL-C(mg/dL)	124.6±32.5	120.5±32.7	126.6±32.4
TG(mm/dl)	125.8±75.4	109.7±53.6	133.7±83.1
Glucose(mm/dl)	94.3±15.1	91.5±12.0	95.7±16.2
CIMT(mm)	0.82±0.02	0.74±0.04	0.87±0.03

BMI, body mass index; WC, waist circumference; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; Total-C, Total-Cholesterol; HDL-C, high density lipoprotein-Cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein-Cholesterol; TG, triglyceride; CIMT, carotid intima-media thickness

2. 경동맥 초음파 검사

사전 교육된 한명의 검사자에 의해 고해상도의 B-mode 초음파 기기 ACCUVIX XG(SAMSUNG MEDISON, KOREA)의 5-13MHz 고주파수 선형배열 탐촉자를 사용하여 시행하였다. 환자가 바로 누운 자세에서 내중막의 구분이 선명하게 되도록 조절하여 경동맥의 종단면을 통하여 진장에 대한 영상을 획득한 뒤 영상을 평가하였다. 양측 경동맥 분지부에서 1cm 하방의 직경이 최대로 관찰되는 단면의 원위부벽에서 최대 두께를 보이는 2개의 지점을 육안으로 선택하여 pignoli등의 방법대로 경동맥벽의 내강-내막의 경계와 중막-외막의 경계가 형성하는 두 개의 고음영선 사이의 거리를 측정하고 3군데 중 가장 두꺼운 최대값을 기록 하였다. 좌,우측 CIMT의 산술평균을 구하여 CIMT로 정의하고, 비정상적 CIMT는 1.0mm 이상으로 정의하였다¹¹⁾. 측정이 예정된 부위에 석회침착이나 초음파상 비균일성을 보이는 죽상경화반이 있는 경우에는 죽상경화반이 포함되지 않는 근위부에서 측정 하였다.

3. 대사증후군 위험인자 측정

대사증후군은 IDF(International Diabetes Federation)¹²⁾의 진단기준을 사용하였고, 이 중 비만은 아시아-태평양 지역의 비만기준인 허리둘레를 적용하였다¹³⁾. 아래에서 서술한 5개 대사 이상 항목 중 3가지 이상을 만족시키면 대사증후군으로 진단하였다.

- i) 복부비만: 허리둘레 남자 $\geq 90\text{cm}$, 여자 $\geq 80\text{cm}$
- ii) 고중성지방혈증: 중성지방 $\geq 150\text{mg/dL}$ 그리고/또는 현재 고지혈증 치료제 처방 받은 사람
- iii) 저고밀도지단백 콜레스테롤혈증: 남자 $< 40\text{mg/dL}$, 여자 $< 50\text{mg/dL}$ 그리고/또는 현재 저고밀도지단백 콜레스테롤혈증 치료제 처방 받은 사람
- iv) 고혈압: 수축기혈압 $\geq 130\text{mmHg}$ 그리고/또는 이완기혈압 $\geq 85\text{mmHg}$ 그리고/또는 현재 고혈압 치료제 처방받은 사람
- v) 혈당이상: 공복혈당 $> 100\text{mg/dL}$ 그리고/또는 현재 당뇨병 치료제 처방받은 사람

위험인자 중 체질량지수는 체성분분석시스템(T-SCAN PLUS, 자원메디칼)을 이용하여 대상자의 키와 몸무게를 측정한 뒤 산정하였고, 대상자들이 약 5분정도의 안정을 취한 다음, 수은 혈압계를 사용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다.

4. 분석방법

자료의 통계분석은 SPSS version 21 for Windows를 이용하였다. 모든 자료에서 연속형 변수는 평균±표준편차 또는 평균±표준오차로 표시하였고 범주형 변수는 빈도와 백분위(%)로 표시 하였다. 연속형 변수의 평균차이 검정은 독립 t-test, one-way ANOVA를 시행하였고 ANOVA의 사후검정은 Scheffe 방법으로 변수들 간 관계를 분석하였다. 그리고 범주형 변수는 피어슨 카이제곱검정을 시행하여 각변수간의 통계수치의 유의성을 분석하였다. 최종적으로 대사증후군 유병률 및 구성요소 중 CIMT에 영향을 주는 요인을 알아보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 결 과

1. 대상자 특성에 따른 경동맥 내중막 두께

전체적으로 CIMT는 연령이 증가하고, 운동을 하지 않는 사람에게서 유의하게 높게 나타났다($p < 0.05$). 흡주나 흡연에서 유의한 변화는 없었다(Table 2). 비정상적 경동맥 내중막 두께일 수록 나이, 허리둘레, 체질량지수, 최고혈압, 공복혈당이 유의하게 증가 되었고, HDL-C은 유의하게 감소되었다($p < 0.05$). 최저혈압과 LDL-C, 중성지방에서는 증가나 감소의 경향이 보이지 않았다(Table 3).

2. 대사증후군 유무 및 대사 이상 항목에 따른 경동맥 내중막 두께

남녀 모두 대사증후군에서의 CIMT가 높았고($p=0.000$), 대사증후군의 대사 이상 항목 중 복부비만, 혈압상승, 저고밀도지단백콜레스테롤혈증, 혈당이상이 있을 경우 CIMT는 유의하게 증가 되었고($p < 0.001$), 이들의 구성요소 군집성이 증가 될수록 높게 나타났다($p=0.000$)(Table 4,5).

3. 경동맥 내중막 두께와 대사증후군 진단지표의 상관관계

CIMT는 나이($r=0.674$, $p=0.000$), 체질량지수($r=0.166$, $p=0.005$), 허리둘레($r=0.232$, $p=0.000$), 수축기($r=0.194$, $p=0.001$), 공복혈당($r=0.369$, $p=0.000$), 대사증후군 ($r=0.378$, $p=0.000$)과는 양의 상관관계를 보였으며 HDL-C과는 음의 상관관계를 보였다($r=-0.297$, $p=0.000$). 중성지방과 이완기혈압과는 관련성을 보이지 않았다.(Table 6)

4. 대사증후군 및 대사 이상 항목에 따른 비정상적 경동맥 내중막 두께의 예측

CIMT가 대사증후군 및 대사 이상 항목과 관련성이 있는지를 보고자 이를 독립변수로 하고 비정상적 CIMT를 종속변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 상대 위험비는 대사증후군 2.725 (95% CI: 1.089-6.822), 혈당이상 3.387 (95% CI: 1.698-6.757), 저고밀도콜레스테롤혈증 2.342 (95% CI: 1.142-4.8)이었다(Table 7). 즉, 공복혈당이 높고 HDL-C이 낮거나, 정상군보다 대사증후군일수록 비정상적 CIMT와 관련이 있음을 알 수 있었다.

Table 2. Carotid Intima-Media Thickness by Smoking, Drinking, Exercise and Age

Characteristics	N	Total		
		CIMT	p	
Age (decade)	30'sa	54 (19.4)	0.52±0.02	0.000
	40'sb	92 (33.0)	0.65±0.02	
	50'sc	62 (22.2)	0.94±0.04	
	60'sd	47 (16.8)	1.13±0.05	
	70'se	24 (8.6)	1.25±0.07	
Smoking	No	157(56.3)	0.80±0.03	0.239
	Current	122(43.7)	0.85±0.04	
Drinking	No	136(48.7)	0.89±0.03	0.009
	Small	63(22.6)	0.72±0.04	
Exercise	Large	80(28.7)	0.80±0.04	0.016
	No	150(53.8)	0.87±0.03	
	Yes	129(45.9)	0.76±0.03	

a,b,c,d,e; scheffe

Table 3. Abnormal Carotid Intima-Media Thickness by Clinical Characteristics

CIMT	Normal (196)	Abnormal (83)	p
Age(year)	45.5±9.9	64.5±9.8	0.000
WC(cm)	79.7±9.0	84.0±11.1	0.001
BMI(kg/m ²)	23.8±3.0	24.8±3.1	0.013
SBP(mmHg)	117.8±15.6	122.1±14.0	0.030
DBP(mmHg)	78.4±9.1	78.2±9.5	0.847
Total-C(mg/dL)	202.5±33.6	195.1±37.0	0.000
HDL-C	53.0±11.6	45.6±11.5	0.000
LDL-C	124.4±31.0	125.0±36.0	0.886
TG(mm/dl)	126.2±77.9	124.7±69.7	0.875
Glucose(mg/dL)	90.6±10.9	103.1±19.5	0.000

Table 4. Carotid Intima-Media Thickness by prevalence and components of Metabolic Syndrome

Characteristics	N	No		Yes		p
		CIMT	N	CIMT	N	
Total	194(69.5)	0.73±0.02	85(30.5)	1.04±0.04	0.000	
MetS	Male	118(63.1)	0.77±0.03	69(36.9)	1.03±0.05	0.000
	Female	76(82.6)	0.67±0.03	16(17.4)	1.07±0.09	0.001
High WC	214(76.7)	0.78±0.02	65(23.3)	0.96±0.05	0.002	
High BP	153(54.8)	0.74±0.03	126(45.2)	0.92±0.04	0.000	
Low HDL-C	204(73.1)	0.77±0.02	75(26.9)	0.97±0.05	0.000	
High glucose	209(74.9)	0.74±0.02	70(25.1)	1.04±0.05	0.000	
High TG	216(77.4)	0.81±0.03	63(22.6)	0.86±0.05	0.377	

MetS, Metabolic Syndrome

Table 5. Carotid Intima-Media Thickness by Number of Metabolic Syndrome components

No. of MetS components	N	CIMT	p
0	57(20.4)	0.64±0.03	0.000
1	70(25.1)	0.70±0.04	
2	72(25.8)	0.87±0.04	
3	52(18.6)	0.97±0.05	
4	24(8.6)	1.04±0.08	
5	4(1.4)	1.38±0.09	

Table 6. Correlation between carotid intima-media thickness and diagnostic indices of metabolic syndrome

Characteristics	CIMT	Age	BMI	WC	SBP	DBP	HDL-C	TG	Glucose	MetS
CIMT	1									
Age	0.674**	1								
BMI	0.166**	0.181**	1							
WC	0.232**	0.199**	0.694**	1						
SBP	0.194**	0.211**	0.370**	0.375**	1					
DBP	0.046	-0.033	0.250**	0.276**	0.714**	1				
HDL-C	-0.297**	-0.097	-0.327**	-0.403**	-0.177**	-0.164**	1			
TG	0.014	0.031	0.270**	0.271**	0.182**	0.196	-0.361	1		
Glucose	0.369**	0.344**	0.191**	0.254**	0.080	0.083**	-0.123**	0.153**	1	
MetS	0.378**	0.308**	0.352**	0.409**	**	0.214**	-0.457**	0.503**	0.460**	1

*. p-value < 0,05 **.p-value < 0,01

Table 7. Interrelationship between abnormal carotid intima-media thickness and the components of metabolic syndrome using multiple logistics regression analysis

Characteristics	B	S.E	Wals	p	Exp(B)	95% 신뢰구간	
						하한	상한
MetS	1,002	0,468	4,585	0,032	2,725	1,089	6,822
High WC	0,498	0,348	2,044	0,153	1,645	0,832	3,253
Low HDL-C	0,851	0,366	5,398	0,02	2,342	1,142	4,8
High BP	0,395	0,326	1,47	0,225	1,485	0,784	2,813
High Glucose	1,22	0,352	11,984	0,001	3,387	1,698	6,757
High TG	-1,002	0,432	5,382	0,2	0,367	0,158	0,856

IV. 고 찰

대사증후군의 진단지표는 동맥경화증에 직접적인 영향을 주는 인자들로 구성되어 있으므로 대사증후군에서의 심혈관 질환을 예측하고 예방하는 것은 중요하다.

최근 보고된 보건복지부의 ‘2010년 국민 건강영양조사’의 분석결과 30세 이상 성인 중 10명 중 3명(28.8%)에서 대사증후군 유병율을 보였다. 대상자의 연령대가 같은 본 연구 결과에서도 대사증후군 유병율은 30.5%로 나타나 국민건강영양조사의 조사결과와 일치하였다.

CIMT에 가장 많은 영향을 주는 인자는 연령으로 알려져 있으며 연령이 증가 할수록 일 년에 0.01mm에서 0.02mm씩 두꺼워 지는 것으로 알려져 있다¹⁴⁾. 그래서 CIMT의 비교 연구에서 연령을 고려하지 않으면 결과를 해석함에 있어 혼란이 발생 할 수 있다. 본 연구에서도 연령에 따라 CIMT가 통계적으로 유의하게 증가됨을 알

수 있었고, 연구결과에서 제시하지는 않았지만 정상인군에 비해 대사증후군의 연령이 높게 나타나는 것으로 보아 대사증후군 유무에 따른 CIMT 차이에 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있었다.

대사증후군은 잘못된 생활습관으로도 발생되며 흡연, 음주 및 불규칙한 운동습관이 대표적 요인이다¹⁵⁾. 당뇨병 환자에서 흡연자는 비흡연자에 비해 CIMT가 두꺼운 결과를 보인다고 보고 하였으나¹⁶⁾ 본 연구에서는 흡연과 음주 유무에 따른 CIMT의 차이가 없었다. 이러한 결과는 심혈관 질환을 가지고 있지 않은 건강한 사람에서는 흡연과 음주가 CIMT에 미치는 영향이 매우 적기 때문에 나타난 결과라 생각된다.

심혈관 질환 위험요소 각각의 영향뿐 만 아니라 그것이 군집되어 나타나는 대사증후군의 영향도 중요한 것이며, 대사증후군에서의 CIMT증가에 영향을 미칠 수 있다는 가설은 여러 연구에서 제기 되고 있다¹⁷⁾. 본 연구에서도 정

상군에서 보다 대사증후군에서의 CIMT가 남녀 모두에서 유의하게 증가 되는 것을 알 수 있었다. 또한 대사증후군의 대사 이상 항목이 있거나 대사 이상 항목의 개수가 증가 할 수록 CIMT이 증가되는 것을 확인 할 수 있었으며, 이것은 각 구성요소들 간 상호작용으로 인한 시너지 효과의 결과라 볼 수 있다.

따라서 대사증후군의 진단지표와 CIMT의 상관성을 알아보기 위한 상관관계 분석에서 대사증후군은 양의 상관관계($r=0.378$, $P<0.01$)로 비교적 높은 순위를 보였다.

최종적으로 CIMT와 대사증후군에 대한 관련성을 보고자 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 CIMT는 혈당 이상, 대사증후군, 저고밀도지단백콜레스테롤과 관련이 있는 것으로 나타났다. 특히 대사 이상 항목이 군집되는 대사증후군에서 CIMT가 두꺼워질 상대위험비가 2.725 (95% CI: 1.089-6.822)로 비교적 강한 관련성을 보였다. 결론적으로 정상군보다 대사증후군에서의 CIMT가 두꺼워질 확률이 약 2.7배로 대사증후군 환자에서 동맥경화증의 발병위험률이 높을 것으로 간주되어 심혈관 질환의 예방차원으로 적극적 관리가 필요한 질환이다.

본 연구의 주요 제한점으로는 다양한 대사증후군의 진단기준에 따라 연구 결과가 달라질 수 있다는 점이다. 따라서 한국인에서 경동맥 내중막 두께와의 관련성에 대한 연구에서 여러 가지 국제 기준 중 어떤 것을 사용 할지에 대한 많은 연구가 필요하다. 그리고 최대값을 사용하여 좌, 우측 CIMT의 산술평균으로 한 본 연구결과와 비교하여 평균치 및 좌,우측 CIMT 각각에 대한 대사 증후군과의 연관성에 대한 연구도 필요하다.

앞으로 대사증후군 유무에 따라서 전통적 심혈관질환 예측인자인 framingham risk score의 심혈관질환 10년 위험도에 차이를 보이는 지에 대해 더 연구 하여 서로 관련이 있음을 알아보고자 한다.

V. 결 론

전체대상자의 대사증후군 유병률은 30.5%이었고, 정상군과 비교하여 대사증후군에서 CIMT는 유의하게 높았다. 또한 대사증후군의 대사 이상 및 대사 이상 항목 군집성이 증가 할수록 CIMT에 유의한 영향을 미쳤다. 대사증후군과 CIMT는 양의 상관관계($r=0.378$, $P<0.01$)가 있었고, 다중 로지스틱 회귀분석에서 정상군보다 대사증후군에서의 CIMT가 비정상적으로 두꺼워질 확률이 약 2.7배 정도 높았다. 따라서 대사증후군에서의 심혈관 질환 발병과 사

망률을 감소시키기 위한 효과적인 일차 예방 전략으로 CIMT가 중요한 역할을 할 것이므로 경동맥 초음파 검사가 적극적으로 권고되어야 한다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Lim Soo, Kee HK, Park KS, Cho SI. Changes in the characteristics of metabolic syndrome in Korea over the period 1998-2001 as determined by Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Diabetes Care*. 28:1810-1812, 2005
2. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes*. 41(6):715-722, 1992
3. Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic Syndrome and Risk of Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis. *American Journal of Medicine*. 119,812-819, 2006
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, et al. an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. *Circulation* 112:2735-2752, 2005
5. 통계청: 2010년 사망원인통계 결과. 2011.
6. Myerburg RJ, nterian A Jr, Mitrani RM, Kessler KM, Castellanos A. Frequency of Sudden Cardiac Death and Profiles of Risk. *Am J Cardiol* 80(5B):10F-9F, 1997
7. Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid Intimal-Medial Thickness Is Related to Cardiovascular Risk Factors Measured From Childhood Through Middle Age : The Muscatine Study. 104:2815-2819, 2001
8. Aminbakhsh A, Mancini GB. Carotid intima-media thickness measurements: what defines an abnormality? A systematic review. *Clin Invest Med*, 22(4):149-157, 1999
9. O'Leary DH, Polak JF, M.P.H et al. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med*, 340:14-22, 1999

10. Baldassarre D, Amato M, Bondioli A, Cesare R, Sirtori, Tremoli E. Carotid Artery Intima-Media Thickness Measured by Ultrasonography in Normal Clinical Practice Correlates Well With Atherosclerosis Risk Factors. *Stroke*. 31:2426-2430, 2000
11. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, et al. Mannheim Carotid Intima-media Thickness Consensus(2004-2006): an update on behalf of the advisory board of the 3rd and 4th watching the risk symposium 13th and 15th European stroke conferences, Mannheim, Germany, 2004, and Brussels, Belgium, 2006. *Cerebro-vasc Dis* 23:75-80, 2007
12. Eckel RH, Alberti K, Grundy SM, Zimmet PZ: The metabolic syndrome. *Lancet*, 375; 181-3, 2010
13. World Health Organization Western Pacific Region: The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment 2000.
14. Veller MG, Fisher CM, Nicolaidis AN, Renton S, Geroulakos G, Stafford NJ, Sarker A, Szendro G, Belcaro G. Measurement of the ultrasonic intima-media complex thickness in normal subjects. *J Vasc Surg*, 17:719-25, 1993
15. Lee WY, Jung CH, Park JS, Rhee EJ, Kim SW : Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the NCEP-ATP III. *Diabetes Res Clin Pract*, 67, 70-77, 2005
16. Heiss G, Sharrett R, Barnes R, Chambless LE, Szklo M, Alzola and the ARIC study investigators: carotid atherosclerosis measured by B-mode ultrasound in populations : associations with cardiovascular risk factors in the ARIC study. *Am J Epidemiol*, 134, 250-256, 1991
17. Scuteri A, Najjar SS, Muller DC, Andres R, Hougaku H, Metter EJ, Lakatta EG. Metabolic Syndrome Amplifies the Age-Associated Increases in Vascular Thickness and Stiffness. *J Am Coll Cardiol*, 43: 1388-9, 2004

• Abstract

A Study on the Carotid Artery Ultrasonography for the Metabolic Syndrome

Hye-Jung Kong · Young-Han Kang¹⁾ · Pyong-Kon Cho

Department of Radiological Science, Catholic University of DaeGu

¹⁾*Department of Radiology, Catholic University Hospital of DaeGu*

The primary goal of this study was to ascertain the primary factors to the affect for the carotid artery intima-media thickness (IMT), the prevalence of metabolic syndrome and other risks can possibly influence the carotid artery IMT. All patients data (total specimens: 289, male: 197, female: 92) including the carotid artery ultrasonography examination. The all data were analyzed by the use of SPSS software, version 21.0 (SPSS, Chicago, IL USA), with the descriptive statistics method.

The Results of this study was found to be highly increased in the males than the females. The prevalence of metabolic syndrome in all of the participants was 30.5 percentages. The carotid artery IMT in the subjects with metabolic syndrome was significantly high in both genders, compared to the rest, who were without metabolic syndrome. The Pearson's correlation coefficient of metabolic syndrome and CIMT was 0.378(p<0.01). In conclusions, the present study also supports the association between the carotid artery IMT and the metabolic syndromes with cardiovascular risk factors. Usage of B-mode ultrasonography to measure the carotid artery IMT was found to be highly effective in the current analysis.

Key Words : metabolic syndrome, carotid artery, intima-media thickness (IMT), cardiovascular risk factors