

Analyzation of Correlation between Clinical Factors and Carotid Ultrasonography Diagnosis

Jin-Young Cho,¹ Soo-Young Ye^{2,*}

¹Wellness Hospital of Pusan

^{2,*}Department of Radiological Science, Catholic University of Pusan

Received: September 21, 2020. Revised: October 27, 2020. Accepted: October 31, 2020

ABSTRACT

Arteriosclerosis is a disease in which blood circulation is impaired due to loss of elasticity as blood vessels become narrower, and is a potential cause of recently increasing cardiovascular and cerebrovascular diseases. Carotid ultrasound is used as a predictor of cardiovascular and cerebrovascular diseases by evaluating the degree of atherosclerosis. Therefore, this paper attempted to investigate the correlation between the increase in the thickness of the inner media and various clinical variables in carotid ultrasound. Patients with carotid ultrasound findings were classified into three stages: mild intima thickening, sclerosis, and significant stenosis. CAVI (Carotid Ankle Vascular Index: vascular age) data measured in the degree and physical characteristics of the carotid artery (gender, age, body mass index, blood pressure), blood test (total cholesterol, triglycerides, high-density lipoprotein, low-density lipoprotein, creatine phosphokinase, fasting blood sugar), and arteriosclerosis test were collected. It was confirmed that the carotid intima thickness was correlated with variables such as hypertension, hyperlipidemia, and BMI, and also correlated with the risk factors of cardiovascular disease as CAVI increased.

Keywords: Carotid ultrasonography, Cardiovascular disease, Thickness of the inner media, Arteriosclerosis

I . INTRODUCTION

오늘날 현대인들은 사회적 스트레스의 증가와 과도한 흡연, 음주, 비만, 고혈압, 당뇨등으로 인해 심혈관 질환 및 뇌혈관 질환의 발생 위험에 노출되어 있다.^[1] 이러한 원인들은 우리나라에서도 중요한 사망 요인이 되고 있다. 심뇌혈관 질환들은 국민복지 및 보건의료 정책 수립을 위한 중요한 기초 자료중 하나로 보고된다.^[2]

경동맥 내중막 두께(Intima-Media Thickness: IMT)는 동맥경화 위험인자가 있을 때 증가하기 때문에 죽상동맥경화증의 조기 진단 및 추적 관찰에 유용하며, 전신 죽상경화증의 정도를 나타내는 지표로 사용된다. 또한 관상동맥 질환, 뇌동맥 질환 및 말

초동맥 질환과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다.^[3]

임상적으로 경동맥 내중막 두께는 심혈관경화의 예측인자로 인식되고 있을 뿐만 아니라 전신의 동맥 경화증을 나타내는 지표로 많이 이용되고 있다.^[4] 동맥의 건강은 생리학적으로 심혈관 기능과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 내중막 두께의 측정은 동맥에 대한 정보를 얻기 위한 최적의 검사방법이다.^[5] 동맥경화는 혈관이 좁아지면서 탄력을 잃고 혈액이 순환하는데 장애가 되는 질병이다. 일반적으로 동맥 경화증을 진단할 때 경동맥에서 측정하는 경우가 많으며, 연령, 혈압, 심박수 등이 동맥경화도의 지표로 사용되고 있다.^[6]

동맥의 성능은 심장마비 혹은 뇌졸중 같은 심혈

* Corresponding Author: Soo-young Ye

E-mail: syye@cup.ac.kr

Tel: +82-51-510-0586

관의 잠재적 사고와 직접적으로 연관되어 있으며, 동맥경화로 인한 경동맥 협착증은 심혈관질환 및 뇌혈관 질환의 잠재적 위험 요인이 된다.^[7]

당뇨병 환자에서는 당뇨병의 병력 기간이 동맥경화증 발생 빈도와 밀접한 관련성이 있고,^[8] 고혈압 환자는 동맥경화증 발생 빈도가 높은 것으로 알려져 있다.^[9] 당뇨병과 고혈압을 동시에 가지고 있을 경우 심혈관질환 발병율이 높고 심뇌혈관질환 고위험군에 속하므로 반드시 예방적 차원에서 검사를 받아야 한다.^[10]

따라서 본 연구의 목적은 경동맥 초음파 검사를 통해 경동맥 내중막 두께와 여러 임상변수들 간의 상관성을 밝힘으로써 심혈관 질환의 위험성을 예측 지표들을 알아보고 평가하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

부산 W 병원 검강검진센터에서 2019년 8월부터 2020년 5월까지 종합검진을 시행한 492명(남자 309명, 여자 183명)을 대상으로 하였다. 대상자 492명에 대해서는 연구에 대해 충분히 설명한 후 개인정보활용동의서를 받아 실험을 진행하였다.

경동맥 내중막 두께 측정은 미국GE사(LOGIQ 8) 초음파 장비에서 12MHz 탐촉자(probe)를 사용하였고, 동맥경화도 검사는 VP-1000 plus(OMRON, Japan)을 사용하여 계측하였다. 데이터 측정 후 분석은 SPSS Statistics 22을 활용하여 경동맥 질환 정도에 따라 카이제곱검정을 이용하였고 피어슨 상관관계수를 산출하였다.

1. 경동맥 초음파(CCA US; Common Carotid Artery Ultrasonography)

혈관은 내막(intima), 중막(media), 외막(adventitia)의 3층으로 이루어지며, 초음파검사에서 혈관벽은 이중의 밝은 선으로 보인다. 내막과 외막은 밝은 선으로 보이며 중간의 중막은 검은선으로 나타난다. 그림 1은 혈관내 경화반(plaque)을 포함하는 혈관의 구조를 나타내었으며, 그림 2는 혈관의 초음파 영상을 나타내었다.

본 연구에서는 초음파를 이용한 경동맥 내중막

두께를 다음과 같이 측정하였다.

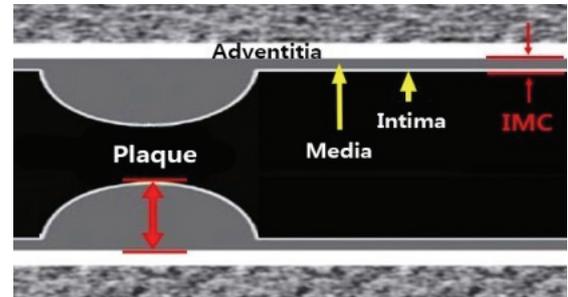


Fig. 1. Blood vessel structure.

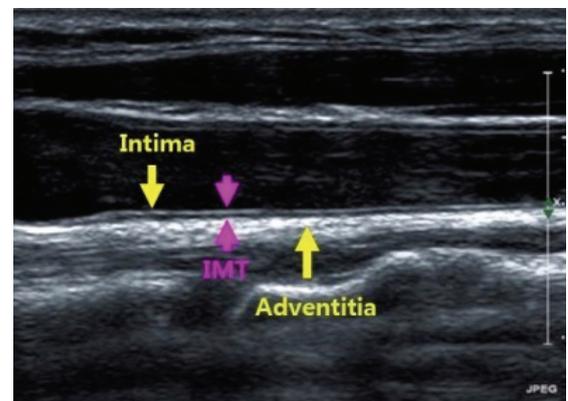


Fig. 2. Ultrasound imaging of blood vessels.

경동맥의 종단면을 따라 총경동맥(Common Carotid Artery : CCA), 내경동맥(Internal Carotid Artery : ICA)과 외경동맥(External Carotid Artery : ECA)으로 분리되는 경동맥 구부(Bulb)의 근위부에서 총경동맥 쪽으로 10mm 이내에서 내중막 두께가 최고인 지점을 찾아서 영상을 저장하였다. 다음으로 구부의 원위부에서 내경동맥 방향으로 10mm 이내에서 내중막 두께가 최고인 지점을 찾아서 영상을 저장하였다.



Fig. 3. Carotid intima thickness measurement.

그림 3은 내중막 두께 측정방법으로 초음파 영상에서 두께를 측정한 결과를 나타내었다.

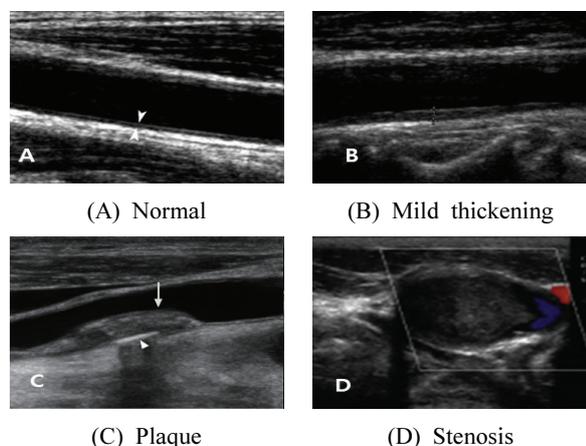


Fig. 4. The plaque morphology.

그림 4에서 A 영상은 정상상태를 나타내며, B 영상은 경도내중막비후가 있는 상태를 나타내고, C 영상은 경화반(plaque)이 있는 상태를 나타내고, D 영상은 혈관이 협착된 상태를 나타내었다.

본 연구에서는 좌우측 경동맥 모두에서 경도내중막비후, 경화반, 유의한 협착이 있는 경우에만 연구대상으로 선정하였다.

따라서, 경동맥초음파검사로 측정된 데이터는 정상군, 경도내중막비후, 경화반, 유의한 협착 4분류로 나누어 분석하였다. 이러한 경동맥 내중막의 질환 상태에 따라 임상 특성들을 비교 분석을 하였다.

2. 대상자의 신체적 특성

2.1 비만지수(Body Mass Index; BMI)

BMI는 비만도를 나타내는 지수로 체중과 키의 관계로 계산된다. 신장-체중을 이용한 지수 중에 체지방량과 연관성이 가장 높으며 상관계수는 0.8이다. BMI의 정상 체중 범위는 18.5~22.9이고, 23~24.9는 과체중이며 25 이상을 비만으로 간주한다. 또한 BMI 지수는 성별에 따라 차이가 나며 성인병 발병율과도 연관되어 있으며 대표적인 성인병 질환인 심혈관 및 뇌혈관 질환과 밀접한 관계가 있다.

2.2 혈압(Blood pressure)

고혈압은 혈압이 정상 범위보다 높은 만성질환을 말한다. 고혈압은 혈액이 온 몸을 순환하는데 심장에 많은 무리를 줄 수 있다. 혈압의 측정은 10분간 안정을 취한 후 앉은 자세에서 자동 혈압측정계를 이용하여 측정하였다. 고혈압 (hypertension) 유무를 판단하기 위해 수축기 혈압이 (Systolic Blood Pressure; SBP) $\geq 130\text{mmHg}$ 또는 이완기 혈압이 (Diastolic Blood Pressure; DBP) $\geq 85\text{mmHg}$ 일 경우를 이상군으로 정의 하였다.

2.3 동맥경화도 검사의 CAVI(Cardio Ankel Vascular index)

동맥경화도 정도는 상완에서 발목까지 맥파전달 속도를 나타내며 혈관의 경화정도에 따라 맥파가 달라지는 것을 이용해 측정한다. CAVI는 동맥압과 혹은 혈류와의 동맥벽에서의 전파속도를 수치로 나타낸 것이다. 이 방법은 임상에서 동맥경화도를 측정하는 지표로 자주 이용되고 있다. 또한 계측된 CAVI의 건강인의 표준치에 대비하여 대상자의 혈관연령을 알 수 있다.

3. 혈청학적 검사

3.1 당뇨(Fasting Blood Sugar; FBS)

공복 시 혈당의 정상치는 80-120 mg/dl 이며 110-140 mg/dl인 경우는 잠재성 당뇨의 가능성이 있다.

3.2 총콜레스테롤과 중성지방

콜레스테롤과 중성지방은 혈액 속에 축적된 좋지 않은 지방질로 식생활과 관계가 깊으며, 특히 혈관벽이 좁아지거나 막히는 동맥경화증을 촉진하여 고혈압, 심장질환 및 뇌경색, 뇌졸중(중풍) 등을 유발하기도 한다. 콜레스테롤은 혈액에 녹지 않고 혈액 중에 단백질에 싸여 이동하는데, 지단백이 형성될 때 단백질 비율이 낮으면 LDL이 되고 높으면 HDL이 된다. LDL은 간장으로부터 혈관으로 콜레스테롤을 운반하고, HDL은 혈관벽 등에 침착된 콜레스테롤을 제거하는 역할을 한다. 중성지방은 인체에 있어서 효율적인 에너지를 제공하지만 과도하게 축적되면 비만이나 지방간의 원인이 된다.

피하지방의 주성분이 바로 중성지방이므로 이러한 중성지방이 혈관벽에 붙으면 동맥경화의 원인이 된다.

3.3 크레아틴포스포키나제 (Creatine Phospho-kinase; CPK)

CPK는 세포 내에서 무산소적으로 에너지를 생산시킬 수 있는 ATP-PC계 대사로 조직보다 혈장에 현저히 낮은 농도로 존재한다. 이 효소는 비혈장 특이성 효소로서 크레아틴의 인산화 과정과 ATP의 고갈을 방지하기도 한다. 주로 갑상선 기능 저하증 때문에 증가하며, 심근경색, 악성종양, 근육 질환 시에도 증가한다. 또 운동의 강도와 시간과 관련이 있으므로 혈청 효소 중 운동 시 가장 많이 측정되는 효소이다. CPK의 정상 범위는 남-56~244 U/L, 여-43~165 U/L이고, 정상적인 CPK 값은 나이, 성별, 인종, 체질 및 신체 활동과 같은 요소에 따라 달라질 수 있다. 남성의 경우 일반적으로 여성에 비해 CPK 수치가 약간 높다. 검사방법에서는 1:20의 비율로 혈청 검체와 시약을 반응시키고, 340nm 파장에서 흡광도를 측정하여 검사치를 구한다. 혈청 검체의 필요량은 10 µL이며, 혈장을 검체로 할 경우 항응고제로는 헤파린(Heparin)만을 사용한다.

4. 통계학적 분석

자료처리 및 통계분석은 SPSS 통계패키지를 이용했으며, 협착 정도에 따른 카이제곱검정을 이용하였고 경동맥 내중막 두께와 독립변수와의 상관성은 피어슨 상관관계수를 구하여 산출하였다. 모든 통계량의 유의수준은 0.05 이하일 때 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다. Table 1은 실험 대상자들의 신체적 특성(비만지수, 혈압, CAVI)와 혈청학적 검사에 대한 정상과 비정상 기준을 나타내었다.

Table 1. Normal range by category

	Category	Normal Range
BMI	Normal weight	18.5-22.9
	Overweight	23-24.9
	Obesity	>25
SBP	Normal	< 130 mg/dL
DBP	Abnormal	≥ 130 mg/dL
FBS	Normal	< 100 mg/dL
	Abnormal	≥ 100 mg/dL
TC	Normal	0-200 mg/dl
TG	Normal	<130 mg/dL
	Abnormal	≥130 mg/dL
LDL	Normal	< 130 mg/dL
	Abnormal	≥ 130 mg/dL
HDL	Normal	Male ≥ 40 mg/dL Female ≥ 50 mg/dL
	Abnormal	Male < 40 mg/dL Female < 50 mg/dL
CPK	Normal	30.00-200.00 IU/l
CAVI	Normal	≤ 7.9
	Abnormal	< 8.0

BMI : Body Mass Index, SBP : Systolic Blood Pressure, DBP : Diastolic blood pressure, FBS : Fasting Blood Sugar, TC : Total Cholesterol, TG : Triglyceride, LDL : Low Density Lipoprotein, HDL : High Density Lipoprotein, CPK : Creatine Phosphokinase, CAVI : Cardio Ankle Vascular Index

III. RESULT

1. 대상자의 신체적 특성 및 혈청학적 특성 결과

전체 대상자 492명에 대한 신체적 특성 및 혈청학적 특성에 대한 결과를 Table 2에 나타내었다.

2. 통계 분석 결과

경동맥경화 정도에 따른 변수들의 상관관계 분석은 Table 3과 같다. 경동맥 내중막 두께 비후, 경화반, 유의한 협착 정도에 따라 당뇨병, CAVI, 중성지방, 크레아틴포스포키나제(CPK), 수축기혈압, 저밀도지단백(LDL), 고밀도지단백(HDL), 이완기혈압, 비만지수(BMI), 총콜레스테롤(TC), 연령 순서로 양의 상관관계가 있었다. 초음파 검사에서 경동맥 내중막 두께 비후보다 경화반 소견일 때 상관관계가 있었으며, 경화반 소견보다 협착이 있을 때 당뇨병과 CAVI의 상관관계가 가장 높게 분석되었다.

Table 2. Hematological variables and Demographic characteristics of study population

Variable	Frequency	
Sex	Female	183(37.2%)
	Male	309(62.8%)
AGE	28 ~ 40	69(14.0%)
	41 ~ 60	285(57.9%)
	61 ~ 80	138(28.1%)
C-IMT	Normal range	297(60.4%)
	Mild thickening IMT	89(18.1%)
	Carotid plaque	59(12.0%)
	Carotid stenosis	47(9.6%)
BMI	Normal	114(23.2%)
	Overweight	118(24.0%)
	Obesity	260(52.8%)
SBP	Normal	390(79.3%)
	Hypertension	102(20.7%)
DBP	Normal	388(78.9%)
	Hypertension	104(21.1%)
FBS	Normal	304(61.8%)
	Diabetes	188(38.2%)
TC	Normal	173(35.2%)
	High cholesterol	319(64.8%)
TG	Normal	337(66.5%)
	Hyperlipidemia	155(31.5%)
LDL	Normal	335(68.1%)
	Hyperlipidemia	157(31.9%)
HDL	Normal	371(75.4%)
	Hyperlipidemia	121(24.6%)
CPK	Normal	338(68.7%)
	Myocardiac Disease	154(31.3%)
CAVI	Normal	231(47.0%)
	10years and over	165(33.5%)
	20years and over	96(19.5%)

CAVI 소견에서는 본인 혈관 연령보다 20년 이상 차이가 많이 있는 대상자에게서 더 높은 상관관계가 있음을 알 수 있었다. C-IMT와 Age, BMI, SBP, DBP, FBS, TC, TG, LDL, HDL, CPK, CAVI의 카이제곱검정 결과는 Table 4, 5와 같다. Table 4에서 C-IMT와 연령의 카이제곱검정 결과 40대이하 72명(14.6%) 중 경미한 내중막 비후 5명(5.6%), 경화반 1명(2.3%), 유의한 협착 2명(9.1%)이었고, 41-60대이하 289명(58.7%) 중 경미한 내중막 비후 69명(77.5%), 경화반 27명(61.4%), 유의한 협착 31명

(50.5%)이었고, 61-80대 이하 131명(26.6%) 중 경미한 내중막 비후 15명(16.9%), 경화반 16명(36.4%), 유의한 협착 29명(46.8%)이었다. C-IMT와 BMI과체중의 카이제곱검정에서 경미한 내중막 비후 31명(34.8%), 경화반 9명(20.5%), 유의한 협착 4명(6.5%)이었고, BMI 비만에서 경미한 내중막 비후 46명(51.7%), 경화반 29명(65.9%), 유의한 협착 52명(83.9%)이었다. C-IMT와BP 중 SBP의 카이제곱검정에서 105명(21.3%) 중 경미한 내중막 비후 17명(19.1%), 경화반 13명(27.3%), 유의한 협착 33명(53.2%)이었다. C-IMT와 BP 중 DBP의 카이제곱검정에서 107명(21.7%) 중 경미한 내중막 비후 17명(19.4%), 경화반 12명(25.4%), 유의한 협착 33명(57.4%)이었다. C-IMT와 CAVI의 카이제곱검정에서 10년 이상 76명(19.7%) 중 경미한 내중막 비후 21명(23.6%), 경화반 22명(50.5%), 유의한 협착 33명(53.2%)이었고, 20년 이상 20명(19.5%) 중 경미한 내중막 비후 0명(0%), 경화반 19명(45.8%), 유의한 협착 18명(29%)이었다.

Table 5에서 C-IMT와 FBS의 카이제곱검정 결과 187명(38%) 중 경미한 내중막 비후 58명(65.2%), 경화반 42명(95.5%), 유의한 협착 56명(90.3%)이었다.

C-IMT와 TC의 카이제곱검정에서 318명(64.8%) 중 경미한 내중막 비후 58명(65.2%), 경화반 35명(79.5%), 유의한 협착 53명(85.5%)이었다. C-IMT와 TG의 카이제곱검정에서 154명(31.3%) 중 경미한 내중막 비후 36명(40.4%), 경화반 24명(54.5%), 유의한 협착 51명(82.3%)이었다. C-IMT와 HDL의 카이제곱검정에서 121명(24.6%) 중 경미한 내중막 비후 21명(23.6%), 경화반 21명(47.7%), 유의한 협착 38명(61.3%)이었다. C-IMT와 LDL의 카이제곱검정에서 157명(31.9%) 중 경미한 내중막 비후 30명(33.7%), 경화반 18명(40.9%), 유의한 협착 50명(80.6%)이었다. C-IMT와 CPK의 카이제곱검정에서 153명(31.1%) 중 경미한 내중막 비후 28명(32.3%), 경화반 26명(59.1%), 유의한 협착 50명(80.6%)이었다.

IV. DISCUSSION

여러 연구들에서 정량적인 경동맥 내막 두께와

관상동맥 질환은 매우 밀접한 상관관계가 있다고 보고 되어지고 있다. 또한 경동맥 내중막 두께와 연령이 상관관계가 있음을 제시하였고, 이는 연령이 증가하게되면 탄성 섬유의 퇴화 변성과 콜라겐의 축적에 의해 동맥의 경직도가 증가하고, 혈관

연령이 증가 하게됨을 의미한다. 또한 고혈압이나 고지혈증과 같은 동맥 경화증의 위험인자들은 이러한 변화를 가속화 시킨다. 이러한 동맥 경직도의 증가가 향후 심혈관 질환의 발생과 연관됨을 알 수 있었다.

Table 3. Correlation of C-IMT and Variables.

	SEX	AGE	C-IMT	BMI	SBP	DBP	FBS	TC	TG	LDL	HDL	CPK	CAVI
SEX	1												
AGE	-.054	1											
C-IMT	.152**	.246**	1										
BMI	.200**	.023	.220**	1									
SBP	.230**	.058	.358**	.321**	1								
DBP	.196**	.031	.323**	.292**	.752**	1							
FBS	.121**	.277**	.678**	.246**	.314**	.252**	1						
TC	-.003	.167**	.191**	.099*	.094*	.175**	.194**	1					
TG	.205**	.174**	.467**	.172**	.313**	.287**	.511**	.298**	1				
LDL	.103*	.105**	.351**	.171**	.222**	.203**	.287**	.440**	.249**	1			
HDL	.039	.051	.338**	.195**	.191**	.167**	.289**	.075	.324**	.247**	1		
CPK	.229**	.075*	.419**	.243**	.333**	.347**	.371**	.194**	.316**	.431**	.266**	1	
CAVI	.108*	.114**	.549**	.210**	.398**	.365**	.531**	.194**	.404**	.270**	.297**	.325**	1

Table 4. Chi-square test of C-IMT, Age, BMI, SBP, DBP, CAVI

		Age			BMI		BP		CAVI	
		28-40	41-60	61-80	Overweight	Obesity	SBP	DBP	10years and over	20years and over
		Frequency	64	162	71	72	135	37	45	3
Normal range (n=297)	% of C-IMT	21.5%	54.5%	23.9%	30.3%	45.5%	12.5%	15.2%	1.0%	6.7%
	Frequency	5	69	15	31	46	17	17	21	0
Mild thickening IMT (n=89)	% of C-IMT	5.6%	77.5%	16.9%	34.8%	51.7%	19.1%	19.4%	23.6%	0%
	Frequency	1	27	16	9	29	13	12	22	19
Carotid plaque (n=59)	% of C-IMT	2.3%	61.4%	36.4%	20.5%	65.9%	27.3%	25.4%	50.5%	45.8%
	Frequency	2	31	29	4	52	33	33	33	18
Carotid stenosis (n=47)	% of C-IMT	9.1%	50.5%	46.8%	6.5%	83.9%	53.2%	57.4%	53.2%	29.0%
	Frequency	72	289	131	116	262	105	107	76	20
Total(n=492)	% of C-IMT	14.6%	58.7%	26.6%	23.6%	53.3%	21.3%	21.7%	19.7%	19.5%

Table 5. Chi-square test of CIMT, FBS, TC, TG, HDL, LDL, CPK

		FBS	TC	TG	HDL	LDL	CPK	
C I M T	Normal range (n=297)	Frequency	31	172	43	41	59	50
		% of CIMT	10.4%	57.9%	14.5%	13.8%	19.9%	16.8%
	Mild thickening IMT (n=89)	Frequency	58	58	36	21	30	28
		% of CIMT	65.2%	65.2%	40.4%	23.6%	33.7%	32.3%
	Carotid plaque (n=59)	Frequency	42	35	24	21	18	26
		% of CIMT	95.5%	79.5%	54.5%	47.7%	40.9%	59.1%
	Carotid stenosis (n=47)	Frequency	56	53	51	38	50	50
		% of CIMT	90.3%	85.5%	82.3%	61.3%	80.6%	80.6%
	Total(n=492)	Frequency	187	318	154	121	157	153
		% of CIMT	38.0%	64.8%	31.3%	24.6%	31.9%	31.1%

일반적으로 연령의 증가가 경동맥 내중막 두께의 증가와 관련이 있는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서 경동맥 내중막 두께는 28세에서 60세까지는 증가하였으며 61세에서 80세 미만에서 감소하는 것으로 나타났고, CAVI의 경우 협착(stenosis)을 제외한 다른 데이터 값에서 상반된 결과를 보였으므로 추가적인 연구가 필요하다. 또한 TC 환자들에게서 죽상경화반이 잘 발생하는 것으로 관찰되었다.

본 연구 결과로 경동맥 내중막 두께가 심혈관질환과 유의한 연관성이 있음을 알 수 있었고 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등의 수치가 증가함에 따라 동맥경화와 폐색, 협착을 조기에 진단·예측할 수 있음을 알 수 있었다.

그러나 연구에서 조사된 사람들을 대상으로 향후 경동맥 초음파를 추적 관찰하는 전향적인 연구가 필요하며, 이를 통해 심혈관 질환의 위험을 가중시키는 동맥경화를 조기에 진단하고 유병률을 감소시킬 수 있는 방향으로 나아가야 할 것으로 사료된다. 또한 향후 동맥경화증과 관련된 위험요인을 찾기 위해 더 많은 연구가 이루어질 필요가 있을 것이다.

V. CONCLUSION

본 연구에서 경동맥 초음파 검사를 통해 경동맥 내중막두께와 연령, BMI, 고지혈증, 고혈압, 당뇨병 등 여러 가지 매개변수의 관련성을 살펴보고, 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등의 수치가 증가함에 따라 심혈관계 질환과 가장 밀접하게 연관되어 있는 동맥경화와 폐색, 협착을 조기에 진단·예측할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 CAVI가 증가될수록 심혈관계 질환의 위험요인과 상관관계가 있음을 알기 어렵기에 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 이에 따라 심혈관 질환의 위험요인에 관한 참고 자료로서 위험성을 예측 평가하고, 예방하는 자료로서 역할을 기대한다.

Reference

- [1] J. I. Silverberg, "Association between adult atopic dermatitis, cardiovascular disease, and increased heart attacks in three population-based studies", *Allergy*, Vol. 70, No. 10, pp. 1300-1308, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1111/all.12685>
- [2] A. S. Preker, O. Adeyi, M. G. Lapetra, D. C. Simon, E. Keuffel, "Health Care Expenditures Associated With Pollution: Exploratory Methods and

- Findings", *Annals of Global Health*, Vol. 82, No. 5, pp. 711-721. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.aogh.2016.12.003>
- [3] D. Baldassarre, M. Amato, A. Bondioli, C. R. Sirtori, E. Tremoli, "Carotid Artery Intima- Media Thickness Measured by Ultrasono- graphy in Normal Clinical Practice Correlates Well with Atherosclerosis Risk Factors", *Stroke*, Vol. 31, No. 10, pp. 2426-2430, 2000.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.10.2426>
- [4] K. Au, M. K. Singh, V. Bodukam, S. Bae, P. Maranian, R. Ogawa, B. Spiegel, M. McMa- hon, B. Hahn, D. Khanna, "Atherosclerosis in systemic sclerosis: A systematic review and meta-analysis", *Arthritis & Rheumatism*, Vol. 63, No. 7, pp. 2078-2090, 2011. <http://dx.doi.org/10.1002/art.30380>
- [5] A. Simon, J. L. Megnien, G. Chironi, "The Value of Carotid Intima-Media Thickness for Predicting Cardiovascular Risk", *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, Vol. 30, No. 2, pp.182-185, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1161/ATVBAHA.109.196980>
- [6] T. Y. Wong, R. McIntosh, "Hypertensive retinopathy signs as risk indicators of cardiovascular morbidity and mortality", *British Medical Bulletin*, Vol. 73-74, No. 1, pp. 57-70, 2005.
<http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldh050>
- [7] S. H. Johnsen, E. B. Mathiesen, "Carotid plaque compared with intima-media thickness as a predictor of coronary and cerebrovascular disease", *Current Cardiology Reports*, Vol. 11, No. 1, pp. 21-27, 2008.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11886-009-0004-1>
- [8] B. B. Duncan, M. I. Schmidt, J. S. Pankow, C. M. Ballantyne, D. Couper, A. Vigo, R. Hoogeveen, A.R. Folsom, G. Heiss, "Low-Grade Systemic Inflammation and the Development of Type 2 Diabetes", *Diabetes* Vol. 52, No. 7, pp. 1799-1805, 2003.
<https://doi.org/10.2337/diabetes.52.7.1799>
- [9] H. Lithell, "Pathogenesis and Prevalence of Atherosclerosis in Hypertensive Patients", *American Journal of Hypertension*, Vol. 7, No. 7_Pt_2, pp. 2-6, 1994. <http://dx.doi.org/10.1093/ajh/7.7.2S>
- [10] A. M. Pereira, E. M. Schmid, P. J. Schutte, J. H. C. Voormolen, N. R. Biermasz, S. W. Van Thiel, E. P. M. Corssmit, J. W. A. Smit, F. Roelfsema, J. A. Romijn, "High prevalence of long-term cardiovascular, neurological and psychosocial morbidity after treatment for craniopharyngioma", *Clinical endocrinology*, Vol. 62, No. 2, pp. 197-204, 2005.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2265.2004.02196.x>

경동맥 초음파진단과 관련된 임상변수에 대한 분석

조진영,¹ 예수영,^{2,*}

¹웰니스병원 영상의학과

²부산가톨릭대학교 방사선학과

요 약

동맥경화는 혈관이 좁아지면서 탄력을 잃어 혈액 순환 장애가 발생하는 질병으로, 최근 증가하는 심혈관 및 뇌혈관 질환의 잠재적 원인이 된다. 경동맥초음파 검사는 동맥경화 정도를 평가하여 심혈관 및 뇌혈관 질환의 예측인자로 사용되고 있다. 이에 본 논문은 경동맥초음파 검사에서 내중막 두께 증가와 여러 임상 변수들 간 상관성을 알아보려고 하였다. 경동맥초음파검사 소견을 가지고 있는 환자를 대상으로 경미한 내중막 두께 비후, 경화반, 유의한 협착 3단계로 분류하였다. 경동맥의 동맥경화 정도와 신체적 특성(성별, 연령, 신체질량지수법, 혈압), 혈액검사(총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백질, 저밀도지방단백질, 크레아티닌포스포키나제, 공복혈당)와 동맥경화도 검사에서 측정된 CAVI(Carotid Ankle Vascular Index : 혈관연령) 데이터를 수집하였다. 경동맥 내중막 두께는 고혈압, 고지혈증, BMI 등의 변수와 상관관계가 있었으며, 또한 CAVI가 증가될수록 심혈관계 질환의 위험요인과 상관관계가 있음을 확인하였다.

중심단어: 경동맥 초음파, 심혈관계질환, 경동맥 내중막 두께, 동맥경화

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	조진영	웰니스병원	방사선사
(교신저자)	예수영	부산가톨릭대학교	부교수