

맥파전도속도(PWV)를 이용한 체질별 죽상동맥경화 위험인자에 대한 상관관계 연구

임은영¹, 이재원¹, 장우석¹, 백경민¹, 전우현², 정인권²
¹대구한의대학교 부속 대구한방병원 심계내과학 교실, ²제한병원

A Study on the Correlation of Atherosclerosis Risk Factor and Pulse Wave Velocity(PWV) of Carotid-Femoral Artery With *Sasang* Constitution

Eun-young Im¹, Je-won Lee¹, Woo-seok Chang¹, Kyung-min Baek¹, Woo-hyun Cheon², In-kwon Chung²
¹Dept. of Internal Medicine, Oriental Hospital of Dae-Gu Haany University, ²Jae-Han hospital

ABSTRACT

Object : The purpose of this study was to investigate the correlation of atherosclerosis risk factors and pulse wave velocity (PWV) of carotid-femoral artery with *Sasang* constitution. This study also aimed to investigate the relationship between PWV and risk factors of atherosclerosis, including serum cholesterol and homosisteine, hs-CRP.

Methods : We enrolled 160 patients without experience strokes who visited our hospital for a medical examination from January 1, 2008 to April 30, 2010 except patients whose body constitutions were undetermined according to QSCC II. We investigated the correlation between serum cholesterol values, blood pressure, body mass index(BMI), homosistein, hs-CRP and PWV. Pearson's correlation and partial correlation analysis were applied to examine the relationship between PWV and risk factors of atherosclerosis.

Result : Among the 160 subjects, 54 were *Taeumin*, 54 were *Soyangin*, and 52 were *Soeumin*. The prevalences of high BMI (P-value <0.01), high hs-CRP(P-value <0.05), and high PWV(P-value <0.05) of *Taeumin* were higher than those of the other constitutions. PWV of carotid-femoral artery was significantly different among the three constitutional groups(*Taeumin*: 8.12±1.64m/sec, *Soyangin*: 7.48±1.16m/sec, *Soeumin*: 7.49±1.12m/sec)(P-value <0.05). This research has show a statistical significance between the average amount of carotid-femoral artery PWV that is higher in *Taeumin*. Age factor of *Taeumin* was the effective determinant of the increase of mean PWV of carotid-femoral arteries.

Conclusions : There were significant differences in the prevalence of atherosclerosis according to *Sasang* constitution. This study showed that atherosclerosis was more prevalent in *Taeumin*. Therefore, according to our results, risk of atherosclerosis was higher in *Taeumin* than among other constitutions.

Key words : Pulse wave velocity(PWV), *Sasang* Constitutional Medicine(SCM), atherosclerosis, risk factor

1. 서 론

현대 사회의 발전과 더불어 고령화 사회와 의식

주 생활의 변화로 인하여 죽상동맥경화(Atherosclerosis)에 의한 질환, 특히 관상동맥과 뇌혈관 질환으로 인한 사망률이 증가하고 있어 질환의 2차 예방 뿐만 아니라 1차 예방의 중요성이 부각되고 있다. 그러나 이러한 질환의 위험요소들은 잠재적 형태로 존재하고 초기단계에서는 자각증상이 나타나지 않

· 교신저자: 백경민 대구시 수성구 상동 165번지
대구한의대 부속 대구한방병원 심계내과학교실
TEL: 053-770-2133
E-mail: kbm1004@hanmail.net

으며 질환 발생시에는 예후가 좋지 않기 때문에 동맥손상에 대한 이해와 조기검진은 임상적 합병증 및 사망률을 줄이는데 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다¹.

혈관의 죽상동맥경화는 관상동맥 질환을 비롯한 뇌혈관 질환의 주 원인으로서 혈중지질 수치를 비롯하여 혈압 당뇨 등 여러 질환과의 상관성이 보고되고 있다. 인체를 대상으로 동맥의 경직도를 평가하는 여러 가지 방법과 지표가 있는데 심도자술이나 혈관조영술 같은 침습적인 측정방법과 초음파 영상진단이나 자기공명장치 등을 이용한 비침습적인 측정방법들이 있으나 이 중 아직 어떤 것이 더 의미가 있다고 밝혀진 것은 없다. 한방의료기관에서는 비침습적인 요법으로서 측정방법이 매우 간단하고 높은 재현성을 가진 맥파전도속도(PWV)를 이용하여 죽상동맥경화와 심혈관 질환의 위험도를 평가하는데 일차적 진단과 연구에 활용하고 있다².

과거 관상동맥 질환을 비롯한 뇌혈관 질환과 체질의 상관성 연구에서 태음인의 보고가 많으며, 체질별 위험인자에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있으나 맥파전도속도(PWV)의 측정치를 바탕으로 시행한 동맥경화 위험인자와 체질별 특성에 대한 비교 연구 보고는 많지 않은 상태이다.

본 연구에서는 맥파전도속도(PWV)검사를 토대로 사상체질에 따른 죽상동맥경화를 평가하고 맥파전도속도(PWV)측정치를 비교하여, 죽상동맥경화 위험인자와 체질요인의 상관관계를 분석하고자 하였으며 이에 대해 연구한 결과 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 1월 1일부터 2010년 4월30일까지 대구한의대학교 대구한방병원에 내원하여 중풍 종합검진을 받은 건강인 200명중 QSCC II (Questionnaire for

the Sasang Constitutional Classification II)상 체질이 불분명한 40명을 제외한 160명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

모든 대상 환자는 체질별 특성을 파악하기 위해 연령 분포, 성별분포, 비만도(BMI)등을 조사하였고, 체질별 동맥경화의 위험 인자로 혈중 Homocystein, hs-CRP, Total cholesterol, Triglyceride등을 8시간 이상의 공복상태를 유지하게 한 후 검사하였다.

혈중 Homocystein은 HPLC법, hs-CRP는 C.R.P.A Latex법, Total cholesterol은 GHOD-PAP법, Triglyceride는 GPO-PAP법을 이용하여 측정하였다.

3. 맥파전도속도(PWV) 측정

대상 환자는 누운 자세에서 최소 5분간 안정 후에 비침습적 자동 맥파 분석기(automatic waveform analyzer: PP-1000, Hanbyul meditech Co, Korea)를 사용하여 좌경동맥, 요골동맥, 대퇴동맥, 족부동맥에서 동맥파를 동시에 측정 하였으며 심전도 센서는 양쪽 팔에서 집게형 전극을 이용하였고, 심음 센서는 접촉용 마이크로폰(Hanbyul meditsch Co, Korea)을 가슴위에 놓고 측정 하였다. 맥파 센서는 반도체형 압력 센서(Model 1451, MSIUSA Co, USA)를 이용하였고 하우징 및 스트랩을 통하여 동맥의 맥압을 검출하였다.

맥파의 아날로그필터 cutoff frequency는 0.05 ∞ 20Hz로 되어있으며 6개의 신호(심전도, 심음, 4개의 동맥파)는 몸의 왼쪽 편에서 동시에 10초동안 측정하였다. 맥파전도속도는 두 측정 부위 사이의 혈관에서 맥파가 전달되는 속도를 의미하며, 측정하고자 하는 두 지점 간의 거리에서 두 지점 간에 전달되는 맥파의 시간차인 맥파 전이 시간(Pulse transit time)으로 나누어 계산된다. 대체로 맥파 전이 시간은 foot-to-foot method를 이용하여 측정을 하는데, 측정하고자 하는 두 군데 부위의 맥파가 예리하게 상승하는 지점을 인식하여 각각의 지점 사이의 시간으로 한다. 본 연구에서는 경동맥-

대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)를 분석에 이용하였다. 맥파전도속도는 1명의 숙달된 검사자에 의해 실시 되었다.

4. 자료 분석 방법

본 연구의 통계처리는 전체군의 기술적 통계치를 도출하고 사상체질 3군(태음인, 소양인, 소음인)의 차이는 One-Way ANOVA 이용하여 세군간의 차이를 구하였고 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)와 연령, 비만도(BMI), Total cholesterol, Triglyceride, 수축기혈압, 이완기혈압, Homocystein, hs-CRP와의 상관성은 변량상관분석(Pearson's correlation)을 시행하여 $P<0.01$ 또는 $P<0.05$ 를 유의한 것으로 분류하였다. 이상의 통계적 처리는 SAS. 9.1을 이용하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

전체 160명중 남 63명, 여 97명이었으며 평균나이는 59.69 ± 11.56 세였다. 체질별 성별분포, 연령분포를 살펴보면 Table 1과 같다.

연구대상 총 160명의 체질은 태음인 54명, 소양인 54명, 소음인 52명이며 평균 연령은 태음인이 60.33 ± 11.11 세, 소양인이 60.74 ± 12.28 세, 소음인이 57.92 ± 11.25 세로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

2. 체질별 혈중 콜레스테롤 수치와 호모시스테인, hs-CRP

전체군의 체질별 혈중 Total cholesterol, Triglyceride, Homocysteine, hs-CRP, BMI를 비교해 보면 혈중 Total cholesterol의 경우 평균 수치는 태음인 194.94 ± 28.59 mg/dl, 소양인 202.96 ± 47.85 mg/dl, 소음인 193.23 ± 41.87 mg/dl로 소양인 평균수치가 태음인에 비해 다소 높았으나 통계적으로 유의성은 없었다.

각 체질의 Triglyceride 평균 수치는 태음인 204.19 ± 162.12 mg/dl, 소양인 149.24 ± 74.26 mg/dl, 소

음인 164.08 ± 108.82 mg/dl로 태음인이 다른 체질과 비교하여 평균 수치가 높은 경향성이 있었다.

Homocysteine 평균 수치는 태음인 11.5 ± 3.05 μ mmol/L, 소양인 11.45 ± 2.41 μ mmol/L, 소음인 11.15 ± 2.06 μ mmol/L으로 태음인의 평균수치가 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

각 체질별 혈중 hs-CRP 평균수치는 태음인 4.98 ± 9.44 mg/dl, 소양인 2 ± 2.62 mg/dl, 소음인 2.02 ± 4.98 mg/dl 으로 태음인의 평균 수치가 통계적으로 유의성 있게 높았다($p<0.05$).

체질별 BMI는 평균수치는 태음인 26.55 ± 2.61 kg/m^2 , 소양인 24.2 ± 2.51 kg/m^2 , 소음인 24.09 ± 2.63 kg/m^2 로 태음인의 평균 수치가 통계적으로 유의성 있게 높았다($p<0.01$).

체질별 혈압중 수축기혈압은 태음인 136.11 ± 17.42 mmHg, 소양인 130.37 ± 21.19 mmHg, 소음인 128.85 ± 17.89 mmHg 이완기혈압의 경우 태음인 82.96 ± 12.98 mmHg, 소양인 80 ± 17.27 mmHg, 소음인 78.46 ± 13.34 mmHg로 태음인에게서 수축기, 이완기혈압 모두 높았으나 통계적 유의성은 없었다.

3. 체질별 맥파전도속도(PWV)

전체 각 체질별 맥파전도속도(PWV)를 비교한 결과 태음인 8.12 ± 1.64 m/sec, 소양인 7.48 ± 1.16 m/sec, 소음인 7.49 ± 1.12 m/sec로 통계적으로 태음인 평균 수치가($p<0.05$) 유의성 있게 높았다.

또한 본 연구에서는 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)와 연령, 비만도(BMI), Total cholesterol, Triglyceride, 수축기혈압, 이완기혈압, Homocystein, hs-CRP와의 상관성에 있어 변량상관분석(Pearson's correlation)을 시행하여 $P<0.01$ 또는 $P<0.05$ 를 유의한 것으로 분류하였는데 태음인의 맥파전달속도(PWV)와 연령이 Pearson 상관계수 0.39로 나타났으며 유의성은 $P<0.01$ 의 범위에서 나타났으며 소양인에서는 맥파전달속도(PWV)와 혈중 호모시스테인과 상관성으로 Pearson상관계수가 0.29로 $P<0.05$

의 수준에서 유의한 연관성을 찾아볼 수 있었다 (Table 3)(Fig. 1)(Fig. 2).

Table 1. Basic characteristics of the subjects

	Taeumin(n=54)	Soyangin(n=54)	Soeumin(n=52)	P-value
Age	60.33±11.11	60.74±12.28	57.92±11.25	0.4031
M/F	18(33.33)/36(66.67)	22(42.31)/30(57.69)	23(42.59)/31(57.41)	0.5360

Table 2. Comparisons of Age, Total-C, Triglyceride, Homocystein, hs-CRP, BMI, BP, PWV

variable	all(N=160)	Taeumin(N=54)	Soyangin(N=54)	Soeumin(N=52)	P-value
Age(years)	59.69±11.56	60.33±11.11	60.74±12.28	57.92±11.25	0.4031
Total-C(mg/dl)	197.09±40.2	194.94±28.59	202.96±47.85	193.23±41.87	0.4121
Triglyceride(mg/dl)	172.61±122.25	204.19±162.12	149.24±74.26	164.08±108.82	0.0533
Homocystein(μ mmol/L)	11.37±2.53	11.5±3.05	11.45±2.41	11.15±2.06	0.7457
hs-crp(mg/dl)	3.01±6.47	4.98±9.44	2±2.62	2.02±4.98	0.0220
BMI(kg/m ²)	24.96±2.81	26.55±2.61	24.2±2.51	24.09±2.63	<.0001
SBP(mmHg)	131.81±19.06	136.11±17.42	130.37±21.19	128.85±17.89	0.1154
DBP(mmHg)	80.5±14.7	82.96±12.98	80±17.27	78.46±13.34	0.2771
C-F PWV(m/sec)	7.7±1.35	8.12±1.64	7.48±1.16	7.49±1.12	0.0182

PWV, pulse wave velocity: C-F, carotid artery-femoral artery.

BMI, body mass index: SBP, systolic blood pressure: DBP, diastolic blood pressure: Total-C, total cholesterol:

Table 3. Pearson's correlation coefficients between variable factors including serum lipids values and pulse wave velocity

variable	Taeumin(N=54)		Soyangin(N=54)		Soeumin(N=52)	
	C-F coefficient	C-F P-value	C-F coefficient	C-F P-value	C-F coefficient	C-F P-value
Age(years)	0.39143	0.0034	0.19521	0.1572	0.17382	0.2178
T-chol(mg/dl)	0.02573	0.8535	-0.2407	0.0796	0.15871	0.2611
TG(mg/dl)	0.2268	0.0991	0.09259	0.5055	0.03928	0.7822
Homocystein(mg/dl)	0.1394	0.3148	0.29398	0.0310	-0.0092	0.9486
hs-CRP(mg/dl)	-0.0048	0.9725	0.14842	0.2841	0.0913	0.5197
BMI(kg/m ²)	0.0329	0.8133	-0.1846	0.1815	-0.1128	0.4260
SBP(mmHg)	0.16566	0.2313	0.11538	0.4061	0.01085	0.9391
DBP(mmHg)	0.18196	0.1879	0.16962	0.2201	0.1074	0.4486

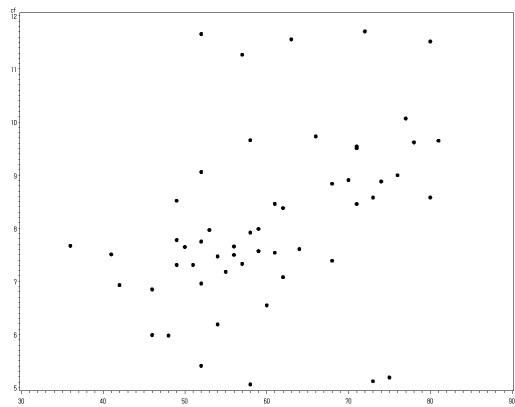


Fig. 1. Correlations of Taeumin PWV(C-F) and Age(year)

IV. 고찰

우리나라 통계청 결과를 보면 인구구조의 노령화와 함께 남녀 모두 뇌혈관질환과 심장질환이 사망 원인 2, 3위를 차지하고 있다(통계청, 2008). 뇌혈관질환과 관상동맥질환은 동맥경화의 중요한 합병증의 하나로 죽상동맥경화의 정도를 예측하고 진단하는 것이 이들 질환의 예방과 조기 진단에 있어 매우 중요하다고 할 수 있다.

죽상동맥경화는 인체의 대혈관이나 중간크기의 혈관의 내강으로 돌출된 죽상종에 의해 혈관을 좁아지게 하거나 막아서 해당 장기에 허혈성 손상을 입힌다³.

연령증가나 당뇨, 고혈압, 비만을 비롯한 여러 원인인자에 의하여 동맥은 그 탄력성이 감소하게 되고 이는 관상동맥 질환이나 뇌졸중 등의 차후 심혈관 사건의 독립적인 영향인자로 알려져 있으며 혈액학적 인자의 관계에 있어 NT-proBNP와 hs-CRP, 혈청당수치, 당화혈색소, 아포지단백 A-I, 호모시스테인과 같은 동맥경화증과 관련된 혈액학적 인자와도 관련이 있다⁴.

인체를 대상으로 하여 동맥 경직도를 평가하는 여러 가지 방법과 지표가 있는데 전통적으로 맥파

속도(PWV)의 측정이 혈관의 신축성과 경화도의 지표로 널리 이용되고 있으며 비침습적으로 쉽게 측정할 수 있어 조기 동맥경화증의 진단을 위한 간편한 도구로 이용되고 있다.

최근 여러 연구에 따르면 동맥경화증의 시작과 진행 및 심혈관 사고로의 진행에 염증반응의 중요성이 인식되고 있다. 특히 내피세포의 손상과 단핵구, 대식세포와 같은 염증세포의 활성이 동맥경화증의 진행, 죽상판(atheromatous plaque)의 취약성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려지고 있으며 조직 병리학적 연구에 의하면 죽상판 안에서 무수히 많은 염증세포들이 발견되며 그 중 단핵구, 대식세포와 T림프구 등의 침윤이 두드러지게 관찰됨을 알게 되어⁵⁻⁸. 동맥경화증에 기여하는 염증성 반응에 대한 이해가 높아짐에 따라 혈중의 염증 지표 검사가 이용되고 있다.

고감도 C-반응성 단백질(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)은 염증에 대한 반응으로 주로 간에서 합성되며 21,500Da 아단위(Subunit)로 구성되어 있고 반감기는 19시간에 이른다⁹. 소수에서는 림프구 혹은 동맥경화변에서의 평활근세포와 단핵구세포에서 국소적으로 생성되는 것으로 알려져 있다. 동맥경화에 hs-CRP의 직접적인 영향은 보체체계의 활성화(complement activation), 혈관세포의 활성화, 단핵구 동원(recruitment), 지질의 축적, 혈전형성 등의 작용에 의해 동맥경화의 취약성과 진행에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 그리고 여러 연구^{6,10-14}에 의하면 동맥경화의 독립적인 위험인자로 보고된 바 있다. 또한 Ford 등¹⁵에 의하면 hs-CRP는 비만환자에서 증가된다고 보고하였으며 hs-CRP의 증가로 미세한 염증이 더 증가함에 따라 심혈관질환의 발생의 위험인자가 될 수 있다 하였으며 죽상경화반의 형성과 과열에도 관여함으로써 심혈관질환등의 관상동맥질환의 예측인자로도 사용할 수 있다고 하였다^{16,17}.

혈장 호모시스테인은 최근에 관심이 증가되고 있으며 관상동맥 질환, 뇌혈관질환과 말초동맥질환

등의 심혈관계 질환의 독립적인 위험인자로 간주되고 있다. 혈장 호모시스테인이 증가하면 지질 과산화를 일으키고 산화질소의 분비와 항혈전 작용이 억제되며, 저밀도 지질단백과 결합함으로써 대식세포에 탐식되고, 이것이 죽종을 형성하는데 기여하기 때문이다^{18,19}.

Miller등은 동물실험결과 호모시스테인을 지속적으로 혈관에 주입할 때, 1주 이내에 혈관에 미세한 손상을 일으킨다고 하였으며²⁰ 우리나라 성인에서는 혈장 호모시스테인 농도에 5 μ mol/L 증가가 관상동맥경화증의 위험을 1.3배 증가시키는 것으로 나타났다²¹.

한의학적으로 죽상동맥경화의 원인은 飮食不節, 七情勞傷, 脾虛痰阻, 濕熱內蘊, 氣滯血瘀, 胃熱腑實 등으로 각종의 병인이 血瘀를 형성하여 血脈에 阻滯되면 癥證, 痰症, 脈痹의 범주에 속하는 동맥경화를 유발하게 되는데 그 중에서도 痰濁과 瘀血이 가장 중요한 致病因素가 된다²².

《靈樞 五癯津液別》에서는 섭취하는 음식의 津液에서 膏가 만들어진다고 생각하였고, 張景岳은 氣血의 병리적 산물인 痰濁이 血脈에 壅滯不暢하여 血瘀에 이르게 되어 痰과 瘀가 엉겨서 膠着脈道하여 마침내 脈痹가 되면서 中風등의 병을 발생할 수 있다고 하였는데 이러한 언급들을 통해 痰濁, 瘀血등의 한의학적 병태와 동맥경화와의 관련성을 유추해 볼 수 있다^{23,24}.

또한 최근 虛證, 瘀血, 痰飲등으로 분류된 변증과 처방이 연구되고 있으며 PWV를 이용한 동맥경화 연구도 이루어지고 있다. 淸肺瀉肝湯투여 후 동맥경화도가 감소하는 경향과 瘀血점수와 PWV값이 양의 선형관계가 있다는 보고가 있었으며 그 외에도 PWV를 이용하여 痰飲에서 나타나는 증상들을 정량화하여 동맥경화 정도 및 폐색 정도와 비교평가하는 연구도 이루어 지고 있다. 정 등²⁵의 연구에 의하면 PWV와 혈청 지질수치를 포함한 심혈관 질환위험 요인들과의 상관관계에서 연령, 혈청 중성지방, 총콜레스테롤, 수축기 및 이완기 혈압이

PWV와 높은 상관성을 나타낸다 보고한바 있다²⁶⁻³¹.

이처럼 한의학적인 죽상동맥경화에 대한 연구는 혈청지질 수치를 비롯하여 혈압, 당뇨 위험요인과 관련하여 여러 상관성이 보고되고 있으나 체질별 동맥경화 위험인자에 있어서 PWV를 이용한 상관성 연구는 아직 미비한 단계로 본 연구에서는 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)의 측정치를 바탕으로 체질별 동맥경화의 위험성과 그 위험인자와의 상관성에 대해 알아보하고자 하였다.

본 연구 결과 Total cholesterol의 경우 소양인 평균수치가 태음인에 비해 높았으나 통계적으로 유의성은 없었으며 체질별 Triglyceride 평균 수치는 태음인이 다른 체질과 비교하여 평균 수치가 높은 경향성이 있었다.

기존 연구 보고에서는 중풍환자를 대상으로 시행한 황등과 김등의 보고가 있는데 고콜레스테롤 혈증은 태음인과 소양인에서, 고HDL혈증은 소음인에게서, 저HDL혈증은 태음인에서 높은 비율로 나타났지만²⁵ 연구의 통계적 유의성은 불분명 하였다³². 기존 연구와 본 연구에서는 비교 대상자가 중풍환자와 일반 건강인이라는 점에 있어서 결과에 다소 차이는 보이나 태음인에게서 비교적 혈중 콜레스테롤과 중성 지방 수치가 높은 결과는 크게 다르지 않음을 확인할 수 있다.

한편 혈중 호모시스테인 평균 수치는 태음인의 평균수치가 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 관찰하기 어려웠던 반면 혈중 hs-CRP 평균 수치는 태음인의 평균 수치가 통계적으로 유의성 있게 높다는 것을 확인할 수 있었다. 체질별 BMI는 태음인의 평균 수치가 통계적으로 유의성 있게 높았으며 수축기 및 이완기 혈압 모두에서 다른 체질에 비해 태음인이 높은 결과를 확인할 수 있어 기존 연구^{33,34}에서 태음인에서 혈중 호모시스테인이 타체질에 비해 높고 비만도와 혈압 또한 높다는 연구와 공통된 부분을 찾아 볼 수 있었다 (Table 2).

본 연구의 체질별 평균 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)는 태음인이 $8.12 \pm 1.64 \text{m/sec}$, 소양인은 $7.48 \pm 1.16 \text{m/sec}$, 소음인은 $7.49 \pm 1.12 \text{m/sec}$ 로 태음인이 통계적으로 유의하게 맥파전도속도가 높은 것으로 나타났다. 이 등³⁵의 사상체질에 따른 총경동맥의 평균 내중막 두께에서 태음인이 타 체질에 비해 평균내중막 두께가 두꺼워 세 체질간에 유의한 차이를 보이고 태음인 변수는 다른 변수와 독립적으로 총경동맥 내중막두께의 증가에 영향을 미친다 보고된 기존 연구 결과와 상응되는 결과라 할 수 있다.

추가적으로 시행한 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)와 죽상동맥경화 위험요인과 상관성에 대한 변량상관분석(Pearson's correlation) 결과에서는 태음인의 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral pulse wave velocity, C-F PWV)와 연령이 Pearson 상관계수 0.39로 나타났으며 유의성은 $P < 0.01$ 의 범위에서 양적 선형관계가 나타났고 소양인에서는 혈중 호모시스테인과 상관성으로 Pearson 상관계수가 0.29로 $P < 0.05$ 의 수준에서 양적선형관계로 유의한 연관성을 찾아볼 수 있었다(Table 3, Fig. 1, Fig. 2). 임상적인 측면에서 PWV의 주된 결정 인자로는 연령과 수축기 혈압이 제시되는데, 중심성 PWV는 연령이 가장 큰 인자로 작용한다고 알려져 있으며³⁶ 정²⁵의 연구에서도 연령, 혈압과 PWV의 유의한 상관관계가 있음을 보고한 바 있다. PWV와 CAVI를 이용한 선행연구에서도 연령과 수축기 혈압이 검사 결과에 가장 큰 영향을 준다고 하였다^{31,37,38}. 본 체질별 연구에 있어서 태음인이 연령에 대하여 Pearson 상관계수 0.39로 유의성 $P < 0.01$ 의 범위에서 양적 선형관계를 확인할 수 있어 태음인의 경우 단순히 연령이 증가함에 따라 독립적으로 동맥경화의 위험요인이 증가할 수 있다는 것을 유추해 볼 수 있으며 호모시스테인의 경우 다른 체질에 비해 소양인에게서 좀 더 유의성이 있어 호

모시스테인의 증가 수치가 소양인의 동맥경화를 진단 지표로 활용할 수 있을 것으로 사료되나 보다 더 많은 연구를 통한 검증이 필요하리라 사료된다.

이러한 결과를 종합적으로 분석해 볼 때 사상체질중 태음인에게서 동맥경화에 대한 위험률이 높은 것으로 생각할 수 있다. 이는 타 체질에 비해 비만하고 습담이 성한 체질의 상관성과도 연계하여 생각할 수 있을것으로 사료되며 동맥경화를 유발하는 고지혈증에 대한 체질별 상관성에 관한 연구 결과에서 태음인의 고지혈증 유병률이 타 체질에 비해 높다는 연구결과와도 결부 되어질 수 있다 사료된다³⁹. 그 외 비만, 고지혈증, 이상지질단백혈증, 높은혈압, 높은 혈당 대사증후군 등이 유병률에 있어서도 타체질에 비해 태음인에게서 유의한 차이가 있었으며 특히 심혈관계 위험도와 허혈성 뇌졸중 발병에 태음인이 상당히 높은 위험요인으로 작용한다는 기존 연구보고가 있었는데⁴⁰⁻⁴² 본 연구에서 건강인을 대상으로한 죽상동맥경화에 있어서도 태음인에게서 향후 위와 같은 질환에 대한 가능성이 높다는 점을 시사한다 할 수 있다.

그러나 본 연구는 총 연구대상자가 160명으로 적었다는 점과 조기증풍검진을 시행하기 위하여 방문한 사람에 제한되어 인터뷰를 통한 과거력 조사가 아닌 문진표에 기입하는 형태로 이루어졌기 때문에 동맥경화에 영향을 줄 수 있는 고혈압, 당뇨, 대사증후군을 비롯한 심혈관질환, 간질환, 신장질환 등의 전신질환, 과거나 현재에 특별한 치료를 받고 있는 경우, 혈중 호모시스테인을 변동시킬 수 있는 많은 요인들(비타민이나 엽산음식의 복용등)을 완벽하게 제거하지 못한 점에 있어서 연구 결과의 일반화에는 다소 한계가 있을 것으로 사료된다.

또한 맥파전도속도에 영향을 주는 수축기 혈압과 이완기 혈압의 경우 다른 체질에 비하여 태음인에게서 높게 나타나는 것을 관찰할 수 있었으나 통계적 유의성은 없었으며 변량상관분석에서도 뚜렷한 상관관계를 찾아보지 못하는 아쉬움이 있었다.

하지만, 사상체질간의 대사증후군 및 뇌혈관질환, 관상동맥 질환에 대한 여러 연구가 이루어지고 있으나 실제 맥파전도속도(pulse wave velocity)와 체질별 위험요인의 상관성에 관한 연구는 아직 미비하며 특히 Homocystein이나 hs-CRP를 포함한 연구 결과가 많지 않아 본 연구가 죽상동맥경화의 위험요인에 대한 체질별 경향성을 알 수 있다는 것에 의미가 있다고 할 수 있다. 이러한 논문이 체질별 질병 위험도에 대한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료되며 향후 여러 질환과의 체질적 상관성에 대한 연구가 더 활발히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본연구에서는 중풍조기검진을 목적으로 본원에 내원한 건강인을 대상으로 체질별 동맥경화에 대한 위험요인을 알아보기 위하여 PWV를 이용하여 상관관계를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연구대상 총 160명의 체질은 태음인 54명, 소양인 54명, 소음인 52명이며 평균 연령은 태음인이 60.33±11.11세, 소양인이 60.74±12.28세, 소음인이 57.92±11.25세로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
2. 체질별 혈중 Total cholesterol, Triglyceride, Homocysteine, hs-crp BMI를 비교한 결과 혈중 호모시스테인, hs-CRP, Triglyceride, BMI는 태음인의 평균수치가 다소 높았으며, Total cholesterol의 경우 소양인 평균수치가 태음인에 비해 다소 높았으나 통계적으로 유의성은 없었다.
3. 체질별 맥파전도속도를 비교한 결과 태음인 평균수치가 유의성 있게 높았으며, 맥파전도 속도에 영향을 주는 수축기 혈압과 이완기 혈압의 경우 다른 체질에 비하여 태음인에게서 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다.
4. 경동맥-대퇴동맥 맥파전도속도(carotid-femoral

pulse wave velocity, C-F PWV)와 변량상관분석(Pearson's correlation)을 시행한 결과 태음인의 PWV와 연령이 Pearson 상관관계수 0.39로 나타났다으며 유의성은 P<0.01의 범위에서 나타났고 소양인에서는 PWV와 혈중 Homocystein과 상관성으로 Pearson상관계수가 0.29로 P<0.05의 수준에서 유의한 연관성을 찾아볼 수 있었다.

참고문헌

1. 배준호, 박종신, 홍그루, 신동구, 김영조, 심봉섭. 관상동맥질환자에서 동맥경화증의 진행과 염증표지자의 상관관계. 대한내과학회지. 2008;74(1):51-8.
2. 이낙범, 임재중, 박영배, 전영주. 동맥경화 진단을 위한 맥파전달속도 측정시스템 개발 및 재혈성 평가. 대한한의원진단학회지. 2005;9(1):112-24.
3. 조길우, 박종춘, 강정채. 뇌경색증과 심근경색증 환자에서 죽상동맥경화 위험요인의 비교연구. 대한내과학회지. 1991;4(4):469-80.
4. 김현국, 박종춘, 김성수, 최홍상, 심두선, 윤남식 등 대동맥 탄성도와 동맥경화증의 혈액학적 인자의 관계. 대한내과학회지. 2009;77(1):68-75.
5. Ross R. Atherosclerosis: an inflammatory disease. *N Engl J Med.* 1999;340:115-26
6. Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation.* 2002;105:1135-43.
7. Zhou X, Stemme S, Hansson GK. Evidence for a local immune response in atherosclerosis: CD-4T cells infiltrate lesions of apolipoprotein-E-Deficient mice. *Am J pathol.* 1996;49:359-66.
8. Takahasi K, Takeya M, Sakashita N. Multifunctional roles of macrophages in the development and progression of atherosclerosis in humans and experimental animals. *Med Electron Microsc.* 2002;35:179-203.
9. Black S, Kushner I, Samols D. C-reactive protein

- J. BiolChem.* 2004;279:48487-90.
10. Libby P, Ridker PM. Inflammation and atherosclerosis: role of C-reactive protein in risk assessment. *Am J Med.* 2004;116(Suppl 6A):9S-16S.
 11. Ridker PM. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation.* 2003;107(3):363-9.
 12. Rost NS, Wolf PA, Kase CS, Kelly-Hayes M, Silbershatz H, Massaro JM et al. Plasma concentration of C-reactive protein and risk of ischemic stroke and transient ischemic atrolke: The Frammingham study. *stroke.* 2001;32:2579-9.
 13. Arenillas JF, Alvarez-Sabin J, Molina CA, Chacon P, Montaner J, Rovira A. et el. C-Reactive Protein Pridicts Futher Ischemic Event in First-Ever Transient Ischemic Attack or Stroke Patients With Intracranial Large-Artery Occlusive Disease. *Stroke.* 2003;34:2463-70.
 14. Van Der Meet IM, De Maat MP, Hak AE, Kiliaan AJ, Del Sol AI, Van Der Kuip DA. et al. C-Reactive Protein Predicts Progression of Atherosclerosis Measured at Various Site in the Aterial Tree: The Rotterdam study. *Stroke.* 2002;33:2750-5.
 15. Ford ES, Gauska DA, Gillespie C, Will JC, Glls WH, Lower GD. C-reactive protein is an indendent predictor of risk for the development of diabetes in the west of Scotland coronary prevention study. *Diabetes* 2002;51(5):1596-600.
 16. Freeman DJ, Norrie J, Caslake MJ, Gaw A, Ford I, Lower GD. C-reactive protein is an indendent predictor of risk for the development of diabetes in the west of Scotland coronary prevention study. *Diabetes.* 2002;51(5):1596-600.
 17. Ridker PM, Buring JE, Cook NR, Rifai N. C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events: An 8-year follow-up of 4719 initially healthy American women. *Circulation.* 2003;107(3):391-7.
 18. 김수현, 김영신, 류연주, 유금혜, 김미연, 최규복 등. 혈액투석 환자에서 혈중 호모시스테인 농도의 임상적 의의: 환자의 영양상태와 동정맥루 폐쇄 사이의 상관을 중심으로. *대한신장학회지.* 2003;22(4):405-13.
 19. 고창석, 윤영현, 유수진, 박재황. 급성기 뇌경색 환자의 혈중 호모시스테인과 혈액응고인자의 의의. *대한응급학회지.* 2004;15(6):427-33.
 20. Miller JW, Shukitt-Hale B, Villalobos-Molina R, Nadeau MR, Selhub J, Joseph JA. Effect of L-dopa and the catechol-O-methyltransferase inhibitor Ro 41-0960 on sulfer amino acid metaboplates in rat. *Clin Neuropharmacol.* 1997:20:55-66.
 21. 장양수, 이종호. 고호모시스테인혈증과 동맥경화증 위험요소와의 관련성. *한국지질동맥경화학회지.* 1999;9(3):346-52.
 22. 易法銀 主編. 中醫瘀血證診療大全. 北京: 中國中醫藥出版社; 1996, p. 100, 184, 187-9.
 23. 전국 한의과대학 심계내과학교실. *심계내과학.* 서울: 군자출판사; 2006, p. 169.
 24. 채우석 *한의학개론.* 서울: 대성문화사; 1997, p. 219.
 25. 정승환, 엄은진, 박우람, 이범준, 나병조. Pulse Wave Velocity(PWV)와 혈청지질수치를 포함한 심혈관 질환 위험 요인들과의 상관관계 연구. *대한한방내과학회지.* 2009;30(3):525-33.
 26. 신승호, 고성규, 전용수. 내식세포의 oxLDL 생성에 미치는 강활속단당의 영향. *대한한방내과학회지.* 2003;24(2):203-12.
 27. 최유경, 고재철, 박은기, 홍의실, 한지완, 박세기 등. 혈부축어당이 대식세포의 oxLDL 생성능에 미치는 영향. *대한한방내과학회지.* 2002;23(3)

- :406-14.
28. 조현경, 임승민, 안정조, 최영, 김용진, 유호룡 등. 도담당이 뇌손상 및 고혈압에 미치는 영향. 대한한방내과학회지. 2001;22(4):503-12.
 29. 이준우, 김태훈, 나병조, 이차로, 박영민, 신원준 등. 뇌경색 환자의 어혈병태모형과 PWV간의 상관관계에 관한 임상적 연구. 2004 대한한방내과학회 추계학술대회. 2004:37-44.
 30. 박영민, 홍진우, 신원준, 정동원, 이준우, 김태훈 등. 청폐사간당이 급성기 중풍환자의 동맥경화도에 미치는 영향. 2005 대한한방내과학회 춘계학술대회. 2005:201-9.
 31. 박명원, 조정훈, 장준복, 이경섭. Pulse wave velocity, Ankle Brachial index와 담음의 연관성에 관한 연구. 한국 한의학연구원 논문집. 2004; 13(10):73-8.
 32. 김경준, 김달래. 체질별 혈청지질성분의 분석에 관한 실험적 연구. 사상의학회지. 1993;5(1):139-45.
 33. 이정환, 서은희, 하진호, 서영호, 박석준, 구덕모. 사상체질별 혈중 호모시스테인에 관한 연구. 사상체질학회지. 2006;18(1):132-7.
 34. 민인규, 김미영, 최원우, 선종주, 정재한, 홍진우 등. 급성기뇌경색 환자의 사상체질별 혈중 호모시스테인 농도에 대한 단면적 연구. 대한한방내과학회지 2007;28(4):763-8.
 35. 이준희, 김상혁, 이의주, 송일병, 고병희. 사상체질과 대사증후군 및 경동맥 내중막두께와의 상관관계 연구. 사상체질학회. 2007;19(1):148-59.
 36. Asmar R. Arterial stiffness and pulse wave velocity: clinical applications. Paris: Elsevier: 1999, p. 67.
 37. 이재우. 맥압과 수축기혈압. 대한심장학회. 2002; 32(4):293-8.
 38. 신원준, 박영민, 정동원, 홍진우, 선종주, 이준우 등. 뇌경색환자의 동맥경화와 한방병증과의 관련성 연구. 대한한방내과학회지. 2006;27(1):197-207.
 39. 이기태, 김윤식, 설인찬. 중풍조기검진을 통한 고지혈증과 성인병에 대한 비교연구. 대전대학교 한의학연구원 논문집. 2002;11(1):85-90.
 40. 이태규, 황민우, 이수경, 최봉근, 고병희, 송일병. 사상체질에 따른 대사증후군의 유병률과 위험인자에 대한 연구. 대한한의학회지. 2006; 27(2):14-22.
 41. 한경수, 배나영, 이한열, 안택원. 심혈관계 질환의 위험인자와 사상체질 사이의 연관성 및 활성산소가 이에 미치는 영향에 대한 임상적 연구. 사상체질의학회지. 2007;19(2):143-54.
 42. 황민우, 이수경, 최봉근, 송일병. 일개 종합병원 건강검진자의 사상체질에 따른 만성 질환의 유병률에 관한 연구. 사상체질의학회지. 2005;17(2):32-45.