대한한의학회지 제35권 제3호(2014년 9월)
J Korean Med. 2014;35(3):155-165
http://dx.doi.org/10.13048/jkm.14038
pISSN 1010-0695 • eISSN 2288-3339

Original Article

맥진기를 이용한 좌우 맥파 및 혈관 특성 연구

강진호[1], 이한별[1], 김기왕[2], 권정남[3], 이병렬[4]
[1]부산대학교 한의학전문대학원, [2]부산대학교 한의학전문대학원 응용의학부,
[3]부산대학교 한방병원 한방내과, [4]부산대학교 한방병원 침구의학과

A Research of characteristics of left/right pulse wave and blood vessel using Korean medicine pulse diagnosis

JinHo Kang[1], Han-Byul Lee[1], Ki-Wang Kim[2], Jung-Nam Kwon[3], Byung-Ryul Lee[4]
[1]School of Korean Medicine, Pusan National University
[2]Division of Applied Medicine, School of Korean Medicine, Pusan National University
[3]Department of Internal Medicine, Korean Medicine Hospital, Pusan National University
[4]Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Korean Medicine Hospital, Pusan National University

Objectives: The pulse diagnosis to identify the symptoms has been considered important in Korean medicine. The position and character of disease would be confirmed by pulse diagnosis of left and right radial artery. This paper is to analyze the characteristics and differences of left and right blood vessels.
Methods: In this study, left and right radial artery and dorsalis pedis artery was measured and analyzed by using condenser typed pulse analyzer. Commercially available pulse analyzer was used to measure the radial artery. The pulse wave was measured in 20 laboratory healthy men and women. The blood vessel aging degree and index of augmentation of blood vessel was obtained from the measured pulse wave graph and the characteristics and differences of the left and right blood vessel was analyzed.
Results: The significant difference of pulse transit time between the right handed and non-right handed was not found. The correlation of radial artery and dorsalis pedis artery had no significant difference. By obtaining the blood vessel aging index (AGI) and augmentation index (AI) of blood vessel at the left and right radial artery, the significant difference between right handed and non-right handed was not found.
Conclusions: The result of this study would help to explain the characteristic of blood vessel with respect to the left and right handed. We suggest that research of pulse wave of the left and right blood vessel using pulse analyzer should be needed in further study.

Key Words *: pulse analyzer, pulse wave, pulse diagnosis*

서 론

한의학에서의 질병의 진단은 망문문절(望聞問切)의 사진(四診)을 통하여 주로 이루어졌다. 맥을 관찰하고 판정하는 맥진은 사진 중 절진에 속한다. 맥진은 맥압의 시간적 변동과 공간적 특성을 측정하는 하는 것이다[1]. 고대의 맥진법에는 12경맥편진맥법(十二經脈遍診脈法), 3부 9후맥법(三部九候脈法), 3부맥법(三部脈法), 인영촌구맥법(人迎寸口脈法) 등이 다양하게 존재하였으나, 이러한 맥진법들은 후대에 내려오면서 정리되었고 현재에는 촌구맥법(寸口脈法)이 주로 이용되고 있다. 촌구맥법은 좌・우 요

・Received : 13 August 2014 ・Revised : 23 September 2014 ・Accepted : 23 September 2014
・Correspondence to : 이병렬(Byung-Ryul Lee)
경남 양산시 물금읍 범어리 부산대학교 한방병원
Tel : +82-55-360-5964, Fax : +82-51-510-8420, E-mail : kolbr@naver.com

골동맥의 고골(高骨)을 중심으로 촌(寸), 관(關), 척(尺) 3부분의 맥을 측정하여 6부위에 각각 다른 장기를 배속시켜 그에 따른 한의학적인 진단을 내리는 방법이다.

과학 기술의 발전과 더불어 한의학의 진단에 있어 여러 공학 기기들이 개발되었다. 맥진기의 개발은 예전에 측정하지 못했던 여러 미세 변화의 차이점을 측정하고, 다양한 변수들을 분석할 수 있게 하였다[2,3]. 측정방식도 다양하게 발전하였다. 전통적인 맥의 압력을 센싱하는 압전소자 방식에서부터 자기장이나 광학을 이용한 센서로 만들어진 맥진기들이 개발되었고, 나아가 IT기술과 융합된 지능형 맥진기들이 등장하였다.

맥진기를 이용하여 좌·우 맥의 차이에 대한 연구도 진행 되었고, 유기두 등[4]은 영구자석-홀맥진센서를 이용한 양손 요골동맥 동시 측정에서 양손의 맥파는 시간차가 발생하는데, 오른손잡이는 왼손의 맥파가 더 빠르게 나타나고, 왼손잡이는 그 반대로 나타남을 보고하였다. 이유정 등[5]은 좌·우맥파를 분석한 결과 양손 요골동맥에서 측정되는 맥파 파라미터가 다르게 나타남을 보고하였다.

본 연구의 목적은 정상인의 오른손잡이와 비오른손잡이의 맥의 특성을 파악하여 主動手와 非主動手가 맥파에 어떠한 영향을 미치는지 확인하는 데 있다. 요골동맥의 맥파를 양손 동시에 측정하여 기존의 연구결과를 확인하고, 정상인의 맥의 특징을 분석하여 맥진시 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 나아가 족배동맥을 측정하여 主動手가 하체의 맥파에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 하였다.

시험대상을 오른손잡이, 왼손잡이 및 양손잡이로 구분하고, 양손 요골동맥 및 양발 족배동맥을 동시 측정하여 요골동맥과 족배동맥의 맥파간의 관계를 분석하였다. 본 연구에서는 콘덴서 마이크 방식의 맥파측정기(부산대 한의학전문대학원 한의공학연구실 제작)와 상용화 맥진기(3-D Mac, 대요메디, 한국)를 이용하였다. 콘덴서 마이크 방식의 맥파측정기를 이용하여 3부맥법 중 인영맥을 제외한 손과 발의 대표 맥인 요골동맥과 족배동맥의 맥을 좌·우 동시 측정하여 맥파의 파라미터를 비교, 분석하고, 주로 사용하는 손잡이와 발잡이간의 관계를 분석하였다. 또한 상용화 맥진기를 이용하여 양손 요골동맥의 혈관노화지수 및 증강지수를 구하여 그 차이를 분석하였다.

실험방법

1. 연구대상

본 연구에서는 선정 기준을 건강한 20~40세의 나이대의 20명을 대상으로 하였다. 연령, 근육의 발달상태 및 신체 노화 등이 맥파에 영향을 미칠 수 있으므로 피험자의 선정을 주로 사용하는 손잡이의 신체발달 사항이 비슷한 직업군을 대상으로 하였다. 본 연구에서는 신체활동이 정상적인 건강한 학생으로 한정하였다.

제외 대상으로 임신부나 고혈압자는 배제하였다. 혈압기준은 전(前)고혈압단계인 수축기 혈압 140mmHg 미만, 이완기 혈압 90mmHg미만인 사람으로 하였다. 맥파에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 수술 등을 받은 사람과 요골동맥 및 발등동맥의 특정한 맥파를 유발할 수 있는 기질적 질환이 있는 자를 배제하였다. 그 외 정신질환자나 설문이나 의사소통에 장애가 있는 자도 배제를 하였다.

왼손잡이, 오른손잡이의 구분은 필기할 때 쓰는 손, 공 던질 때 쓰는 손을 기준으로 하였다. 만약 두 개 항목 다 오른손을 쓰면 오른손잡이, 왼손을 쓰면 왼손잡이, 두 항목 중 한 항목이 다른 손을 쓰면 양손잡이로 구분 하였다.

본 실험은 부산대학교 한방병원 임상시험심의위원회의 승인(IRB, 2013014)을 받아 진행하였다.

2. 기기장치

기기장치는 압전식 콘덴서 마이크 맥파측정기(부산대 한의학전문대학원 한의공학연구실 제작)와 상용화 맥진기(3D-Mac, 대요메디, 한국)를 사용하였다.

콘덴서 마이크 맥파측정기는 양손에 각각 하나의

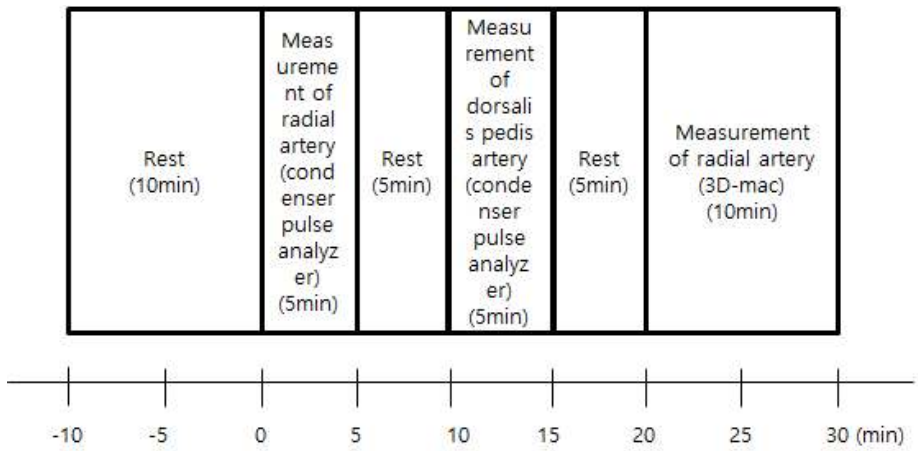

Fig. 1. Measurement procedure of the experiment

센서를 부착하여 동시에 양손의 맥파 데이터 수집이 가능하며, 인체 어느 부위든 부착이 가능하여 족배동맥의 맥파 측정도 가능하였다. 그러나 콘덴서 마이크 맥파측정기는 맥압 그래프를 나타낼 수 없었다.

3D-mac은 양손 동시 측정은 불가능하였고, 요골동맥의 맥파만 수집 가능했지만, 맥압 그래프를 나타낼 수 있었다. 요골동맥의 맥파 측정 시에는 촌, 관, 척의 3부위 중 관부위의 맥을 측정을 하였다. 관부위는 요골의 고골에 해당하는 부위를 관맥으로 하였다[6].

3 맥파측정법

관찰항목은 요골동맥과 족배동맥의 맥파를 측정하였다.

피험자들은 실험 1시간 전부터 금연 및 금식을 하였다.

실험 진행은 편한 옷차림을 하고 온도 25℃의 실내에서 10분 동안 휴식을 취한 후 시행하였다.

측정은 콘덴서 마이크 맥파측정기로 양손 요골동맥을 5분간 측정한 후, 5분간 휴식을 취하고, 콘덴서 마이트 맥파측정기로 양발 족배동맥을 5분간 측정하였다. 이후, 5분간 휴식 후, 3D-mac으로 요골동맥을 한손에 5분씩 총 10분간 측정하였다(Fig.1).

4. 맥파 분석 방법

1) 양손 및 양발 맥파전달시간 차이(Pulse Transit Time, PTT) 측정

콘덴서 마이크 맥파측정기를 이용하여 양손의 요골동맥의 관부위에 맥진기를 부착하여 동시에 두 개의 채널에서 데이터를 얻었다. 마찬가지 방법으로 족배동맥을 충양맥(衝陽脈) 혈위 부위에 맥진기를 부착하여 양발의 데이터를 두 개의 채널을 통해 동시에 얻었다(Fig.2).

맥파에서 피크 값에서 노이즈가 적은 5개를 선별하여 양손 및 양발에서 발생하는 맥파전달시간의차이(Δ_T)를 구하였다.

2) 맥압그래프를 이용한 혈관노화지수(Aging Index, AGI) 및 증강지수(Augmentation Index, AI) 측정

콘덴서 마이크 맥파측정기를 이용하여 맥파를 측정하면 Fig.2 와 같은 그래프를 얻을 수 있었다. 양손에서 동시에 측정된 두 개의 채널이 위, 아래 그래프로 나타나고, 그 첫 번째 피크값을 찾아내어 양손의 요골동맥 및 양발 족배동맥의 맥파 시간차를 구할 수 있었다.

3D-mac으로 맥파를 측정하면 맥파 그래프는 Fig.3.(a)와 같은 전형적인 맥압 형태를 나타냈으며, 이를 이용하여 맥압그래프의 파라미터에 해당하는

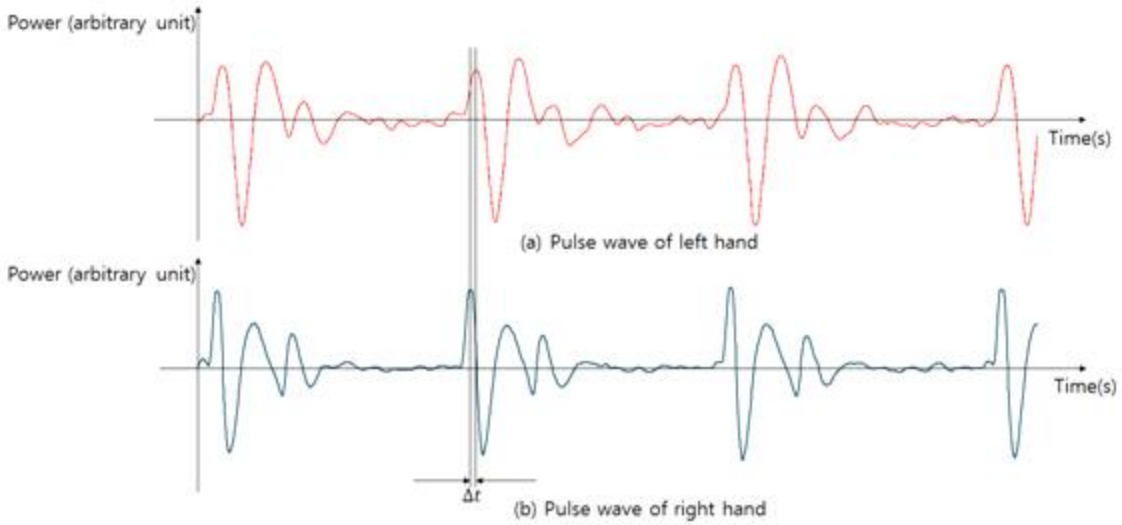

Fig. 2. Simultaneous measurement of two arterial pulse signals at gwan region of both right and left hand by using pulse diagnosis of condenser microphone.

각각의 데이터를 얻었다.

맥압그래프에서 혈관노화지수와 맥파의 증강지수를 구하였다. Fig.3.(b)에서와 같이 맥압그래프를 1차 미분한 것이 일차미분파 혹은 속도맥파라고 하며, 이를 2차 미분한 것을 이차미분파 혹은 가속도맥파라 하고 Fig.3.(c)와 같은 형태를 나타낸다.

가속도맥파에서 좌측부터 차례로 5개의 피크가 형성되는데, 이를 a,b,c,d,e파로 명명하며, 혈관노화지수는 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$AGI = (b - c - d - e) / a \qquad (1)$$

가속도맥파에 대하여 1985년 Sano 등[7]은 Fig. 4.와 같이 파형 타입을 분류하였으며, 더 젊을수록 Fig.4.(a)에 가깝게 나타나고, 나이가 들수록 Fig.4.(g)에 가까운 형태를 띠게 된다고 보고하였다. 혈관노화지수는 나이가 들수록 감소하게 된다.

맥파의 증강지수는 충격파(h_1)에 비하여 조랑파(h_3)가 어느정도의 높이를 갖는지를 백분율로 나타낸 것으로, 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$AI = \frac{h_3}{h_1} \times 100(\%) \qquad (2)$$

유순도(compliance)는 단위 혈압변화에 따른 용적변화로 정의된다. 혈관 유순도가 저하될 경우 조랑파는 일찍 출현하여, 맥파의 증강지수는 증가한다[2].

5. 통계처리

자료분석은 SPSS (ver. 18) 통계프로그램을 이용하여 진행하였다. 얻어진 데이터의 정규성을 검정하기 위하여 sapiro-wilk test를 이용하였다. 오른손잡이와 비오른손잡이의 좌·우 맥파전달시간 차이의 비교, 오른잡이와 비오른손잡이의 좌·우간의 혈관노화지수 및 증강지수 비교와 좌·우간 수축기 및 이완기 시간 비교는 paired T-test 분석을 하였다. 통계적 유의성은 paired T-test 결과 P-value <0.05를 유의한 것으로 간주하였다.

 http://dx.doi.org/10.13048/jkm.14038

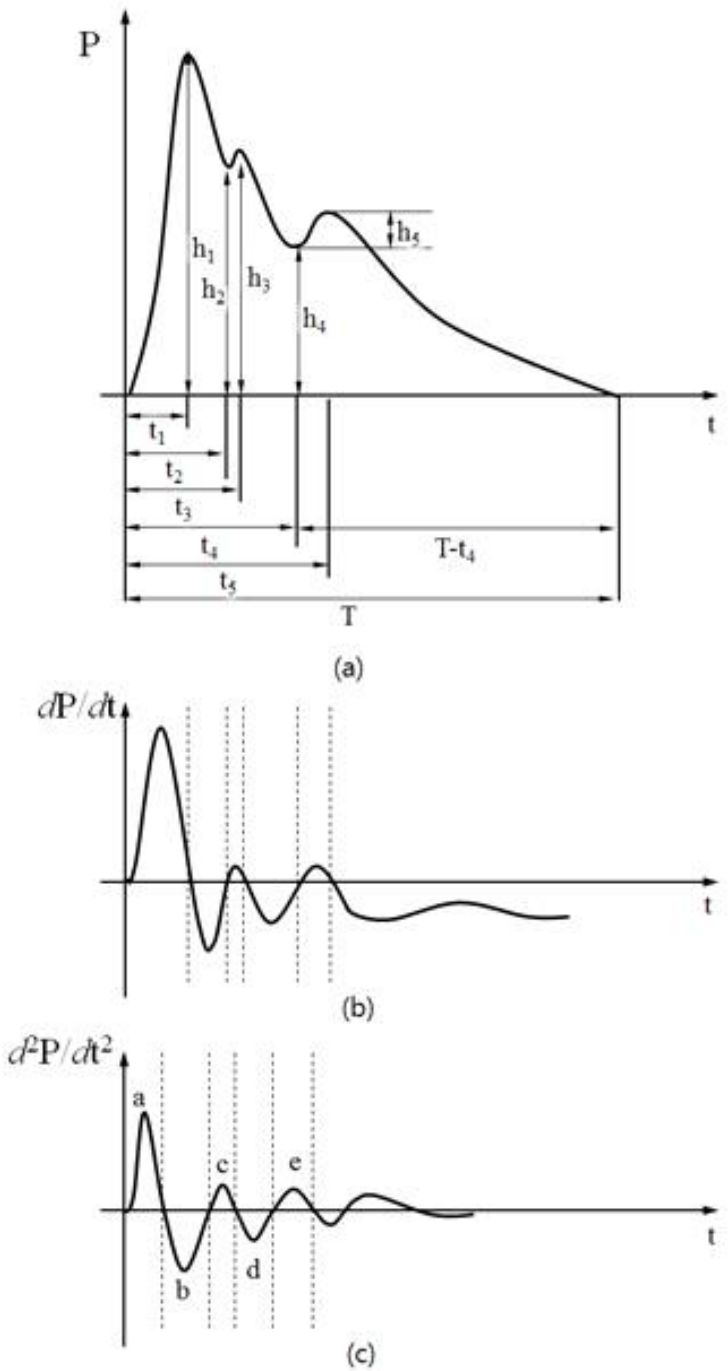

Fig. 3. (a) The parameter of the pressure pulse wave graph (b) The velocity pulse wave (primary derivative) (c) The acceleration pulse wave (second derivative)

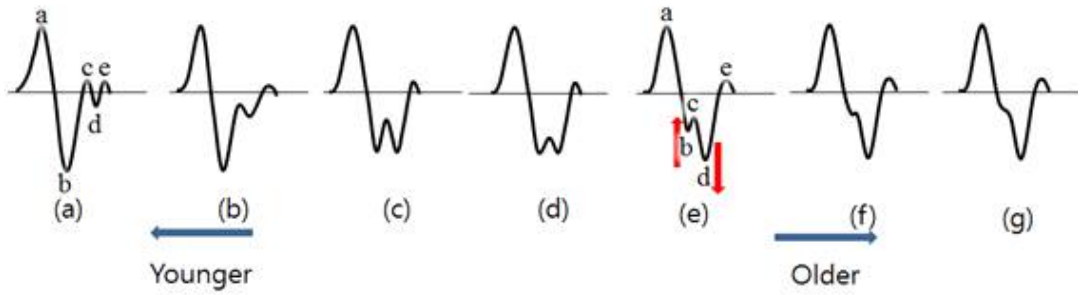

Fig. 4. The various acceleration pulse wave types. Younger people are toward (a) type and older people are toward (g) type.

실험결과

1. 대상자의 연령, 성별 및 좌 · 우 발달상황

대상자의 나이 평균은 31.7세였으며, 남자는 16명이었으며, 여자는 4명이었다.

대상자 20명 중 오른손잡이가 13명, 왼손잡이가 3명, 양손잡이가 4명이었다(Table 1).

2. 맥파전달시간 차이의 분석

콘덴서 마이크 맥파측정기를 사용하여 대상자 20명의 요골동맥 및 발등동맥의 맥파를 측정하고, 맥파 그래프를 취합하여 좌·우 맥파전달시간의 차이와 평균을 구하였다.

왼손을 기준으로 오른손과의 시간차를 구하였다. 왼손이 빠른 경우 음수값이 나왔고, 오른손이 빠른 경우 양수값이 나왔다.

양손의 요골동맥에서 맥파를 동시에 측정하여 맥파전달시간 차이를 구하여 본 결과 오른손잡이, 왼손잡이, 양손잡이에서 큰 특징이 나타나지 않았다(Fig. 5).

좌·우 요골동맥에서의 맥파전달시간 차이를 이용하여 오른손잡이와 비오른손잡이간의 관계를 비교하였을 때, P-value 값이 0.76으로 유의한 차이가 없었다. 주로 사용하는 손잡이에 의한 좌·우 요골동맥에서 맥파전달시간 차이의 효과는 확인할 수 없었다. 좌·우 족배동맥에서의 맥파전달시간 차이의 오른손잡이와 비오른손잡이의 통계적 검정에서 P-value 값이 0.51로 유의한 차이는 없었다. 좌·우 족배동맥의 맥파전달시간 차이에서 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 확인할 수 없었다(Table 2).

양손 요골동맥의 맥파전달 시간차와 양발 족배동맥의 맥파전달 시간차와의 관계를 검정한 결과 P-value값이 0.86으로 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 3).

Table 1. Age and Gender Distribution of the Experiment

	Right-handed		Left-handed		Dual-handed		
Age(Year)	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Total
20~24	0	0	0	1	0	0	1
25~29	2	2	0	0	1	0	5
30~34	4	1	1	0	1	0	7
35~39	4	0	1	0	2	0	7
Total	10	3	2	1	4	0	20
	Right-handed: 13		Left-handed: 3		Dual-handed: 4		

 http://dx.doi.org/10.13048/jkm.14038

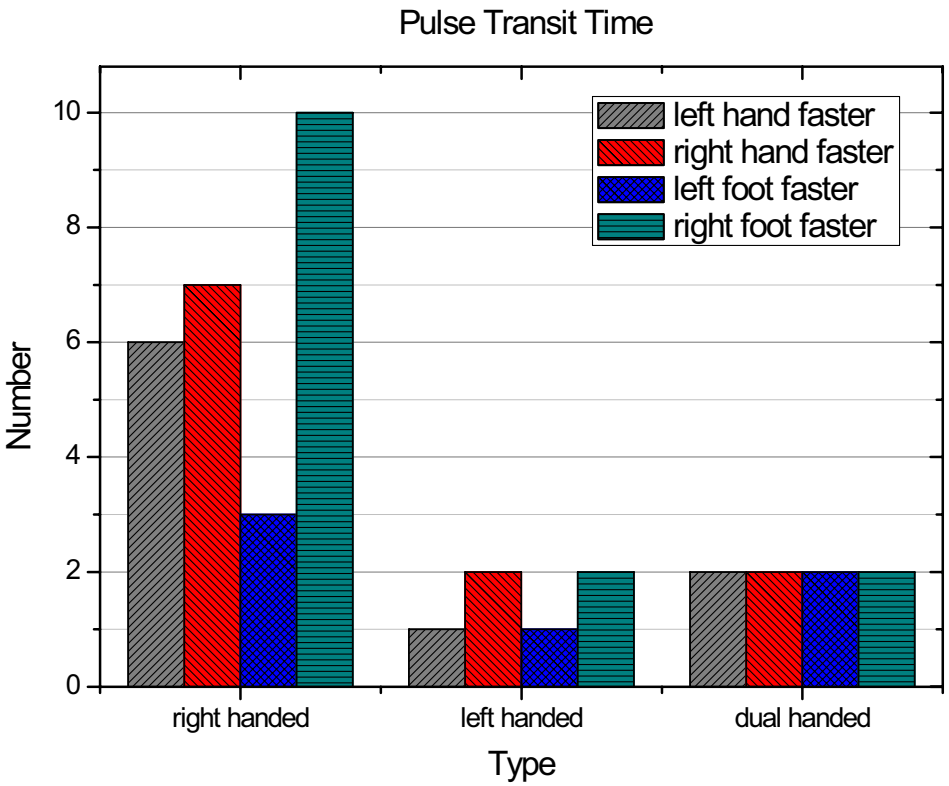

Fig. 5. Pulse transit time at left/right radial artery and dorsalis pedis artery

Table 2. Comparison of Right Handed and Non-Right Handed of the PTT at Radial Artery and Dorsalis Pedis Artery

Classify	Analysis Factor (Mean ± SD)		
	Right handed	Non-right handed	P-value
Radial a.	1.03 ± 0.80	2.77 ± 0.33	0.76
Dorsalis pedis a.	4.11 ± 0.92	-5.89 ± 0.73	0.51

Table 3. Comparison of PTT between Radial Artery and Dorsalis Pedis Artery

Classify	Analysis Factor (Mean ± SD)		
	Radial a.	Dorsalis pedis a.	P-value
PTT	1.64 ± 10.41	0.61 ± 26.56	0.86

Table 4. Comparison of Right Handed and Non-Right Handed of the AGI and AI

Classify		Analysis Factor (Mean ± SD)		
		Right handed	Non-right handed	P-value
AGI	Left	-2.24 ± 0.37	-2.20 ± 0.35	0.81
	Right	-2.45 ± 0.41	-2.43 ± 0.37	0.90
AI	Left	61.52 ± 11.42	57.20 ± 14.27	0.51
	Right	59.73 ± 10.96	54.84 ± 9.06	0.30

3. 좌 · 우 혈관노화지수 및 증강지수 분석

맥진기를 이용하여 양손 요골동맥에서 맥파를 측정한 후 혈관노화지수와 증강지수를 구하여, 양손 요골동맥에서의 혈관 특성을 분석하였다.

혈관노화지수에서는 오른손잡이와 비오른손잡이의 통계적 검정을 실시한 결과 왼손과 오른손에서 P-value가 각각 0.81, 0.90으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 증강지수에서는 오른손잡이와 비오른손잡이와의 비교한 결과 왼손과 오른손에서 P-value가 각각 0.51, 0.30으로 유의한 차이를 찾아볼 수 없었다. 혈관노화지수와 증강지수에서 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 확인할 수 없었다(Table 4).

4. 수축기 · 이완기 시간 차이 분석

오른손잡이와 비오른손잡이의 수축기와 이완기 시간에 관하여 분석하였다. 수축기 시간에서는 오른손잡이와 비오른손잡이의 통계적 검정에서 P-value가 왼손과 오른손 각각 0.05이상으로 나타나 유의성이 없었다. 이완기 시간에서는 오른손잡이와 비오른손잡이의 관계에서 P-value가 왼손과 오른손 각각 0.05이상으로 나타나 통계적 유의성은 없었다. 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 좌·우 수축기 및 이완기 시간에서 찾아볼 수 없었다(Table 5).

고 찰

한의학에서 맥진은 질병의 성질 및 위치를 파악하는데 있어서 매우 중요한 진단 방법 중 하나이다[1]. 과학의 발전과 더불어 한의학적인 진단 방법도 발전하는 중이며, 최근 들어 여러 기술을 이용한 과학적이고 객관적인 다양한 맥진기가 등장하고 있다[8]. 맥진은 주로 요골동맥에서 얻어지는 맥파를 이용하여 진단하는데, 한의학에서는 맥진을 할 때, 일반적으로 촌구맥법을 사용한다. 측정 부위는 촌, 관, 척으로 구분 하여, 한 손에 3군데씩 총 6군데의 맥을 측정하고, 진단을 내린다. 이 때 촌, 관, 척을 측정하는 기준은 요골의 고골에 해당하는 부위를 관맥으로 하여, 그 양옆 1촌에 해당하는 구역을 각각 촌맥과, 척맥이라 한다[6]. 맥진시 맥의 위치는 한의학적 진단을 하는데 있어서 매우 중요하다. 좌·우 양 손의 촌, 관, 척 부위 맥상을 파악하여 각각 장부에 배속

Table 5. Comparison of Right Handed and Non-Right Handed of Systole and Diastole Time

Classify		Analysis Factor (Mean ± SD)		
		Right handed	Non-right handed	P-value
Systole time	Left	0.33 ± 0.02	0.34 ± 0.02	0.25
	Right	0.32 ± 0.03	0.32 ± 0.02	0.54
Diastole time	Left	0.57 ± 0.08	0.49 ± 0.08	0.05
	Right	0.57 ± 0.09	0.52 ± 0.11	0.31

 http://dx.doi.org/10.13048/jkm.14038

시키고, 병성(病性) 및 병위(病位)를 알 수 있다. 양손의 맥상을 이용하여 한의학적인 장부배속간의 관계를 파악할 수 있는 것이다. 양손 맥상의 차이에 대한 연구가 아직은 많이 부족한 상태이다. 양손의 맥상이 다르다는 것은 한의학적으로 매우 중요한 의미를 가진다. 맥진시 양손 촌, 관, 척에 배속되는 장부가 다르므로 양손에서 나타나는 맥상을 이용해 한의학적인 장부배속과의 관련성을 분석할 수 있다.

맥파를 이용하는 진단법은 한의학에서뿐만 아니라 현대 의학에서도 많은 관심으로 가지고 다루는 분야이다[9]. 고혈압환자에서 심박동수가 높을 때는 심혈관으로 인한 사망률이 높다고 보고되어 있으며[10], 여성이 남성보다 심박동수가 빠르다는 보고도 있다[11,12]. 맥파전달속도를 이용하여 죽상동맥경화의 위험인자를 발견하거나, 동맥경화도, 혈관 노화, 연령에 따른 특이성을 찾아내는 등의 많은 연구가 이루어지고 있다 [13~16].

본 연구에서는 맥진시 유용한 진단기술을 개발하기 위하여 양손의 맥상 특이점을 알아보고자 하였다. 요골동맥 촌, 관, 척 부위에서 양손의 맥상이 차이가 난다면, 손목의 근육발달이나 혈관 노화도와 연관이 있을 것이라 판단하였다. 오른손잡이와 왼손잡이, 양손잡이 등에서 나타나는 맥상의 차이점에 주안을 두고 연구를 진행하였다. 각각의 손잡이에 따른 촌, 관, 척 부위의 발달 사항만을 알아보기 위하여, 손목의 근육이나 혈관의 노화 등이 일어날 수 있는 다른 변수들은 가급적 통제하였다. 이를 위하여 비슷한 나이의 비슷한 직업군을 대상으로 피험자를 모집하였다. 또한 족배동맥을 측정하여, 주로 사용하는 발에서의 근육의 차이나 혈관 노화도 등을 파악하고, 더 나아가 요골동맥과 족배동맥과의 관계를 찾아보고자 하였다.

기존에 발표된 논문에서는 각각의 손잡이에 따라 맥파전달시간의 차이가 확연히 구분됨을 확인할 수 있었다. 오른손잡이에서는 왼손의 요골동맥이 더 빠르고, 왼손잡이에서는 오른손의 요골동맥이 더 빠르다고 보고 하였다[4]. 이를 확인하기 위하여 모집된 대상자를 상대로 양손의 요골동맥에서의 맥파전달시간 차이를 구하였다. 그 결과 오른손잡이, 왼손잡이, 양손잡이에서 맥파전달시간의 차이에 따른 특이성은 발견할 수 없었다. 좌·우 요골동맥에서의 맥파전달시간 차이에서 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 발견할 수 없었다. 족배동맥을 측정하여 양발의 맥파전달시간 차이를 구한 결과, 좌·우 족배동맥에서도 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 확인할 수 없었다.

이는 오른손잡이에서는 왼손의 요골동맥이 더 빠르고, 왼손잡이에서는 오른손의 요골동맥이 더 빠르다는 선행연구와는 상반된 것이다. 선행연구에서는 모집된 피험자가 평균나이 22.8세의 남성으로 구성되었고, 본 연구에서 모집된 피험자의 평균나이 31.7세의 남성, 여성 혼합으로 구성되었다. 본 연구에 모집된 피험자의 평균 연령이 더 많다는 것과 남성과 여성으로 혼합되어 구성된 모집단의 차이로 인하여 혈관 특성에서 다른 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

맥압그래프를 이용하여 오른쪽과 왼쪽의 맥파전달시간이 차이가 나는 이유를 분석하여 보았다. 맥압그래프에서는 여러 파라미터들이 나오는데, 이를 활용하여 혈관노화지수나 맥파의 증강지수 등을 구하였다. 맥압그래프에서 2차 미분를 하여 가속도 맥파 그래프를 구하고, 이를 정량화하여, 연령증가 따른 특이성을 구하거나[7], 성별에 따른 차이를 구한다[17]. 증강지수는 이를 활용하여 혈관의 노화를 판단하여 왔다[18]. 본 연구에서는 가속도 맥파를 통해 혈관 노화도를 구하고, 맥압그래프를 이용하여 증강지수를 구하였다. 혈관노화지수와 증강지수에서 모두 오른손잡이와 비오른손잡이의 주로 사용하는 손잡이에 의한 효과는 유의한 결과가 나타나지 않았다. 이는 혈관노화지수 및 증강지수가 체질량지수나, 사상체질, 성별 등에 의하여 좌우되는데[16, 19], 이를 통제하지 않고 좌·우 요골동맥의 특성을 파악한 것이 결과에 영향을 미친 것으로 판단된다.

수축기와 이완기의 시간을 구하여 오른손잡이와 비오른손잡이가 차이가 나는지 확인해 보았다. 좌·우 수축기·이완기 시간사이의 오른손잡이와 비오

른손잡이간의 유의한 차이는 없는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구를 진행함에 있어서, 선행연구를 바탕으로 하였으나, 여러 부분에서 선행연구의 결과와 다르게 나왔으며 이에 대하여 향후 지속적인 추가 연구가 필요할 것으로 사료 된다.

또한 관척의 좌·우 위치를 파악함에 있어서 양쪽의 고골의 정확한 위치를 찾아 맥진기로 측정하는데 어려움이 있었으며, 측정시 센서의 민감도 측면에서도 오차를 발생시켰을 것으로 추정된다. 좌·우 요골동맥 분석에서 다양한 연령대의 실험군 확보와 충분한 왼손잡이가 확보된 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구를 통하여 주로 사용하는 손잡이가 맥파나 혈관 발달에 아무런 영향을 미치지 않는다는 것을 확인할 수 있었다. 추가 연구를 통하여 양손 촌, 관, 척 부위의 맥파 및 혈관 특성을 각각 파악하여 어떠한 차이점이 있는지 분석하고, 향후 맥진 기술을 개발하는 데 있어 이러한 결과를 반영한다면, 한의학 진단기기 발전에 기여할 수 있을 것이라 생각된다.

결 론

오른손잡이, 왼손잡이, 양손잡이를 모집하여, 콘덴서 마이크 맥진기(부산대 한의학전문대학원 한의공학연구실)를 이용하여 좌·우 요골동맥과 족배동맥의 맥파전달속도의 차이를 구하고, 상용화 맥진기(3D-Mac, 대요메디, 한국)를 이용하여 증강지수 및 혈관노화지수를 얻어서 그 관련성을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 주로 사용하는 손잡이와 좌·우의 요골동맥에서의 맥파전달시간은 유의한 관련성은 보이지 않았다. 좌·우 족배동맥에서의 맥파전달시간에서 주로 사용하는 손잡이의 유의한 효과는 찾아 볼 수 없었다.

2. 혈관노화지수에서 오른손잡이와 비오른손잡이간의 유의한 관련성은 보이지 않았다. 증강지수에서 주로 사용하는 손잡이의 유의한 효과는 발견할 수 없었다.

3. 좌·우 수축기·이완기의 시간 차이를 구하여 분석한 결과 오른손잡이와 비오른손잡이간의 유의한 특이성은 발견할 수 없었다.

참고문헌

1. Kim KW. Byeon JH. 3rd ed. Pusan National University School of Korean Medicine Division of Applied Medicine. 2012;32-33
2. Korea Association of College of Korean Medicine Division of Biofunctional Medicine. Biofunctional Medicine. Seoul:Koonja. 2008;49-80
3. Kim GC, Kang HJ. Research Method of Pulse Diagnosis Medicine: Modern Scientific approach of Traditional Korean Medicine's Pulse Diagnosis. Daeyomedi. 2008;66-86
4. Yoo GD, Hwang SG, Lee SS. Comparison of Simultaneously Measured Pulse Waveforms from Both Hands using Permanent Magnet-Hall Pulsimeter Sensor. J of the Korean Magnetics Society. 2012;22(1):27-31
5. Lee YJ, Woo YJ, Lee HJ, Jeon YJ, Kim JY. A Study for Oriental Medicine Pulse Diagnosis of Pulse Wave Analysis on Left/Right Blood Vessel. Proc of the KIEE Spring Conference. 2009;1968-1969.
6. Kim HH, Lee J, Kim KW, Kim JY. Proposal for Pulse Diagnosis Positions (Chon-Kwan-Chuk) for Pulse Analyzer Based on Literature Review and Anthropometry. J of Korean Oriental Med. 2007;28(3):13-22.
7. Sano Y, Kataoka Y, Ikuyama T, Wada M, Imano H. Evaluation of Peripheral Circulation with Accelerated Plethysmography and Its Practical Applications Report 2 Quantification of Inflection Points of a Waveform. Bulletin of the

Physical Fitness Research Institute. 1988;68: 17-25.
8. Lee YJ, Lee J, Kim JY. Suggestion on an Innovative Pulse Diagnosis System based on Technical Trend Analysis. Korean J of Oriental Physiology & Pathology. 2009;23(1):174-179
9. O'Rourke MF, Pauca AL, Jiang XJ. Pulse Wave Analysis. J Clin Pharmacol. 2001;51(6):507-522
10. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. The Lancet. 2013;383(9921):999-1008
11. Burke JH, Goldberger JJ, Ehlert FA, Kruse JT, Parker MA, Kadish AH. Gender Differences in Heart Rate before and after Autonomic Blockade: Evidence against an Intrinsic Gender Effect. The American J of Medicine. 1996; 100(5):537-543.
12. Liu K, Ballew C, Jacobs DR Jr, Sidney S, Savage PJ, Dyer A, et al. Ethnic Differences in Blood Pressure, Pulse Rate, and Related Characteristics in Young Adults. The CARDIA study. Hypertension. 1989;14(2):218-226.
13. Lee NB, Im JJ, Park YB, Jeon YJ. Development of a Pulse Wave Velocity Measurement System and Assessment of the System Reproducibility for the Diagnosis of Arteriosclerosis. The J of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics. 2005;9(1):112-124.
14. Im EY, Lee JW, Chang WS, Baek KM, Cheon WH, Chung IK. A Study on the Correlation of Atherosclerosis Risk Factor and Pulse Wave Velocity(PWV) of Carotid-Femoral Artery With Sasang Constitution. J of Korean Oriental Internal Med. 2010;31(3):467-476.
15. Lee SW, Kim KT, Shin SM, Byun SH, Ko H. Analysis of Atherosclerosis in Patients with Acute Ischemic Stroke. Semyung Univ Institute of Oriental Medicine. 2007;10:85-97.
16. Kim GC, Lee JW, Ryu KH, Kang HJ. Study on the Character of the Old Aged Pulsation. The J of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics. 2008;12(2):1-7.
17. Nam TH, Park YJ, Park YB. Gender-Related Differences in the Second Derivative of Photoplethysmogram Waveforms in the Fourth Decade. J of Korean Oriental Med. 2002;23(3): 1-10.
18. Kohara K, Tabara Y, Oshiumi A, Miyawaki Y, Kobayashi T, Miki T. Radial Augmentation Index: A useful and Easily Obtainable Parameter for Vascular Aging. American J of Hypertension. 2005;18(1):11S-14S.
19. Song MS, Park HS, Kim OY, Kim BS, Yang DH, Choi CH. Relationship of Inyoung-Chongu Pulse, BMI and Sasang Constitution Using Pulse Diagnosis Device. Korean J of Oriental Physiology & Pathology. 2011;25(2):339-344