

## 肺正格 자침이 寸關尺 맥과 변화에 미치는 영향

김나연 · 강재희 · 이현\*

대전대학교 한의과대학 침구의학교실

### Abstract

## The Effect of *Sa-Am* Lung Tonifying Acupuncture on Radial Pulse in Healthy Human Subjects

Kim Na-yeon, Kang Jae-hui and Lee Hyun\*

Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of Oriental Medicine,  
Daejeon University

**Objectives** : The purpose of this study is to find the effects of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on radial pulse through the parameters difference .

**Methods** : Forty healthy subjects participated in this study, acupuncture group and control group were divided. Compared various parameters of radial pulse between two groups, and the significantly changed 16 parameters were measured using 3 dimensional pulse imaging system(DMP-3000) before, right after, 30 minutes after, and 60 minutes after acupuncture at *Chon*, *Gwan*, *Cheok* in acupuncture group.

**Results** : After lung tonifying acupuncture, radial pulse 16 parameters were showed changes significantly according to the time at each measuring location.

1. Heart rate, T2/T, T5, T5/T and W/T significantly decreased, W significantly increased.
2. Modulus of elasticity significantly decreased in left *Cheok*.
3. Amplitude of H4 significantly increased in left *Gwan* and right *Cheok*.
4. AIx, AIxHR significantly decreased in left *Gwan* and significantly increased in right *Chon*.
5. Area of pulse, area of W significantly increased in right *Cheok*.
6. Pulse energy, energy/min, EIx significantly decreased in left *Cheok*.
7. Maximum variation time of each parameter is showed different according to the parameter.

**Conclusions** : Lung tonifying acupuncture exerts an influence on radial pulse parameters. Further radial pulse change study on various acupuncture treatment is required.

**Key words** : *Sa-Am* lung tonifying acupuncture, radial pulse, parameter, *Chon*, *Gwan*, *Cheok*

## I. 서론

질병의 상태를 파악할 때 四診을 진단방법으로 사용하는데 그 중 脈診은 의사가 손가락을 이용해 환자의 脈動을 눌러 보아 질병에 대한 정보를 알아내는 진단 방법으로 《黃帝內經·素問·脈要精微論》에서는 “知內者按而紀之, 知外者終而始之”라고 하였다<sup>1)</sup>. 經脈은 氣血운행의 통로이며 氣血之府이므로 脈診을 통하여 환자의 氣血盛衰와 病의 진퇴를 판별할 수 있다<sup>2)</sup>. 맥박의 정상적 박동과 변화된 박동을 비교하여 인체의 상태를 측정하며, 외계환경과 정신적인 변화에 의한 신체의 변화를 맥박의 변화 등을 통해 파악하는 것이다<sup>3)</sup>.

기존의 脈診은 측정하는 방법에 따라 주관적이고 경험적일 수밖에 없는데, 최근 맥파, 맥압 등에 대해서는 관련된 연구<sup>4,5)</sup>를 통해 신체의 상태가 드러나는 지표로서 脈診의 의의가 입증되고 있다. 이를 객관화하기 위한 다양한 노력의 일환으로 기기를 이용하여 맥박을 측정하여 분석하는 맥진기가 개발되어 임상에서 활용되고 있다<sup>6)</sup>.

맥진기를 이용한 연구 또한 혈류 역학적인 분석에 치중하는 연구가 대부분으로<sup>4,6)</sup> 한의학적인 脈診의 의의를 객관적으로 입증하기에는 부족한 실정이다.

조선중기 이후 형성된 것으로 알려진 사암침법은 陰陽, 臟腑五行에서 相生관계와 賊邪관계를 이용한 것으로, 肘膝關節 이하에 분포하는 12經脈의 五腧穴에 자침하여 經絡臟腑 간 氣血의 허실과 성쇠를 조정하고 치우친 陰陽의 偏勝偏衰를 조절하여 평형상태로 회복하게 하는 鍼刺法이다<sup>7)</sup>.

이러한 사암침법의 효과에 대해 많은 연구<sup>8,9)</sup>가 이루어지고 있으나 사암침법과 맥파와 관련한 연구는 임등<sup>10,11)</sup>의 연구를 제외하고는 아직 부족한 실정이다.

이에 저자는 정상 성인 20~39세의 자원자 40명을 대상으로 肺正格 자침 후 寸口脈의 변화를 관찰하여 사암침법과 맥파와의 상관관계를 분석하고자 본 연구를 하였다.

## II. 방 법

### 1. 대상 선정

#### 1) 대상자 모집

피험자는 대전대학교 교내의 광고물을 통하여 공개

모집하였다. 시험에 참가한 지원자는 시험에 대해 상세한 설명을 들은 후 서면 동의서에 서명하고 시험에 임하였으며 피험자들에 관한 정보 수집 및 검사는 대전대학교 경락경혈학교실에서 시행되었다. 본 임상시험은 헬싱키 선언에 근거한 대전대학교 부속천안한방병원 산하 윤리위원회 승인하에 실시하였다. 肺正格 자침군은 20명 중 남자 14명, 여자 6명이었으며, 대조군은 남녀 각각 10명씩 시행하였다(Table 1).

Table 1. General Information of Subjects

	Acupuncture (n=20)	Control (n=20)	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
Age(year)	23.400±5.205	20.400±1.358	0.019*
Height(cm)	171.950±8.751	171.850±6.262	0.914
Weight(kg)	67.650±13.573	70.450±10.620	0.288
BMI	22.655±2.842	23.820±3.247	0.129

Mean±SD : mean±standard deviation

\* : p<0.05, compared between acupuncture group and control group by t-test.

### 2) 선정기준 및 제외기준

선정기준은 제외기준에 해당되지 않으며 현재 치료 중인 질병이 없는 신체 건강한 만 20~39세까지의 자원자를 대상으로 하였다. 자원자 중 BMI가 18미만 32 이상인 자, 부정맥이 있는 자, 수축기 혈압이 150mgHg 이상이거나 이완기 혈압이 60mgHg 미만인자, 맥진 측정 부위에 신체적 위해가 있었던 자, 최근 3주 이내 혈행 개선 관련 약물을 복용한 자, 월경중인 여성, 임신부, 최근 3개월 내에 다른 임상시험에 참가한 자, 한의학 전공자는 제외하였다.

### 3) 피험자 수 선정

본 연구는 기존에 시행된 바 없는 새로운 영역으로, 다양한 맥 분석 파라미터 발굴을 목적으로 하는 탐색적 임상연구이기에, 의미 있는 결과 도출을 위한 피험자 수 선정은 자침에 의한 요골동맥파의 변화를 분석한 선행연구들<sup>12-14)</sup>을 참고하여 임의 추출방식으로 구간 20명, 총 40명을 모집하였다.

## 2. 시험 방법

### 1) 시험 설계

본 시험은 肺正格 시술이 맥파에 미치는 영향을 관

찰한 연구이다. 肺正格 자침 전, 발침 직후, 발침 30분 후, 발침 60분 후 총 4회의 맥파를 측정하여 시간에 따른 변화를 분석하였다.

肺正格 자침 이후 시간에 따른 맥파 변화를 관찰하기에 앞서 肺正格 자침에 의한 영향 외에 안정에 의한 영향을 배제하기 위하여 침 시술을 하지 않은 대조군을 설정하여 자침군과 대조군의 변화율을 비교하는 선행 분석을 시행하였으며, 선행 분석을 통하여 유효성이 있는 16개의 변수를 선정하였다. 이후 16개의 변수에 관하여 肺正格 자침 전 데이터와 발침 직후, 발침 30분 후, 발침 60분 후의 데이터를 비교하였다.

## 2) 맥파 측정

측정은 DMP-3000(Daeyomedi, Korea)을 사용하여 앉은 자세에서 시행하였다. 시험 장소에 도착한 참가자는 실험에 대한 상세한 설명을 듣고 동의서에 서명한 후 30분간 휴식을 취하였다. 맥파 측정 부위를 일정하게 하기 위하여 유성펜으로 좌우 關 부위에 표시를 하고, 좌우 寸關尺 6부위에서 1차 맥 측정을 시행하였다. 寸關尺 부위의 설정은, 關 부위는 요골 경상돌기 부위, 寸 부위는 關으로부터 손목쪽으로 약 9分, 尺 부위는 몸쪽으로 약 1寸의 거리로 정하였다.

자침군은 침대에 누운 자세로 20분간 자침시술을 받았으며, 대조군은 침 시술 없이 침대에 같은 시간 동안 누워 있었다. 자침군은 침 시술이 끝난 후, 1차 맥 측정 시 표시한 關 부위 기준에 맞추어 발침 직후, 30분 후, 60분 후에 같은 방법으로 2·3·4차 맥측정을 시행하였으며, 대조군도 침대에서 내려와 같은 방법으로 2·3·4차 맥 측정을 시행하였다.

임상시험이 진행되는 동안 참가자는 안정을 취하였으며, 물 이외의 음식섭취나 흡연을 금하였다. 실내 온도는 24~26℃, 습도는 40~60%를 유지하였다. 또한 모든 맥 측정은 동일한 시험자가 시행하였다.

## 3) 자침

모든 자침 시술은 한의사 면허를 소지한 동일 시술자가 시술하였으며, 시술자는 10년 이상 임상 경험이 있는 한의사가 시행하였다. 지원자가 침대에 누운 후 자침 부위를 소독하고, 일회용 침(0.25×30mm, Dong Bang Acupuncture Co. Korea)을 사용하여 太淵 補, 太白 補, 魚際 瀉, 少府 瀉의 순서로, 鍼向補瀉를 사용하여 우측에 먼저 자침한 후 좌측에 자침하였다. 경혈 위치는 WHO 표준안에 준하였으며, 자침 깊이는 5분 내외로 하였다. 자침 후 捻轉補瀉, 九六補瀉를 사용하

여 자침 순서와 같은 순서로 補瀉手技하고, 20분간 留鍼한 후, 같은 순서로 발침하였다.

## 3. 맥파 분석

### 1) 대표맥 추출

측정부위에 가하는 압력을 5단계로 하여, 각 단계에서 측정된 맥파 중 첫 번째 피크의 크기가 가장 큰 맥파를 대표맥으로 설정하였다<sup>15,16)</sup>.

### 2) 주요 분석요소

#### (1) 맥파 시간 변수

- ① Heart rate : 1분간의 박동 수
- ② T(total time) : 맥동 주기
- ③ Variance of period : 맥동주기의 분산
- ④ T1(time to main peak) : 급성 박출기 시간
- ⑤ T1/T : 맥동주기에 대한 급성 박출기 시간 비율
- ⑥ T2(time to pre-dicrotic valley) : 중박전과협곡 시간
- ⑦ T2/T : 맥동주기에 대한 중박전과협곡 시간 비율
- ⑧ T4 (time to descending valley) : 수축기 시간
- ⑨ T4/T : 맥동주기에 대한 수축기 시간의 비율
- ⑩ T5 (time to dicrotic peak) : 중박과 시간
- ⑪ T5/T : 맥동주기에 대한 중박과 시간의 비율
- ⑫ T-T4 : 이완기 시간
- ⑬ (T-T4)/T : 맥동주기에 대한 이완기 시간의 비율
- ⑭ T4/(T-T4) : 이완기에 대한 수축기 시간의 비율
- ⑮ W : 주파(main peak) 크기(amplitude)의 2/3 되는 지점의 시간축 너비
- ⑯ W/T : 맥동주기에 대한 W시간의 비율.

#### (2) Pressure

대표맥파를 얻을 때 외부에서 가해진 압력

#### (3) Modulus of elasticity

압력센서로봇의 이동거리 대비 가압의 변화

#### (4) 맥압변수

- ① H1(height of main peak) : 주파(main peak)의 크기(amplitude)
- ② Variance of amplitude : H1의 크기의 분산
- ③ H2 (Height of pre-dicrotic valley) : 중박전과협곡의 크기
- ④ H3(height of pre-dicrotic peak) : 중박전과의

크기

- ⑤ H4(height of descending valley) : 강중협외 크기
- ⑥ H5(height of dirotic peak) : 중박좌외 크기

(5) Angle of main peak  
주좌에서 W 사이의 각도

(6) 혈관 경화도 변수

- ① AIx(augmentation index) : H1에 대한 H3의 비율
- ② AIx/HR(augmentation index/heart rate) : AIx를 박동수로 나눈 값

(7) Pulse area 변수

- ① Area of pulse : 맥좌의 전체 면적이다. 수축기 면적과 이완기 면적의 합.
- ② As(systolic pulse area) : 전체 맥좌 면적에 대한 수축기 면적의 백분율.
- ③ Ad(diastolic pulse area) : 전체 맥좌 면적에 대한 이완기 면적의 백분율.
- ④ Aw(area of W) : W와 주좌가 이루는 부분의 면적으로 단위는 div<sup>2</sup>.
- ⑤ Aw/As : 맥좌면적에 대한 Aw의 비율

(8) 맥좌 에너지 변수

- ① Pulse energy : 5개 센서에서 측정된 최대 변위 맥압의 적분 값
- ② Energy/min : 분당 pulse energy.
- ③ EIx(pulse energy index) : 분당 pulse energy를 BSA(body surface area)로 나눈 값. BSA는

$$\sqrt{\frac{(\text{Weight} \times \text{Height})}{3,600}}$$

로 계산한다.

### 3) 변화율 계산

자침 후 각 변수의 변화율은 아래와 같이 계산하였으며, 각 변수의 1·2·3차 변화율로부터 자침 후 평균변화율을 계산하였다.

$$\text{Change ratio } R_n = \frac{V_n - V_{\text{before}}}{V_{\text{before}}}$$

Change ratio  $R_m =$

change ratio  $R_1 +$  change ratio  $R_2 +$  change ratio  $R_3$

Change ratio  $R_n$  : nth change ratio of parameter.

Change ratio  $R_m$  : mean change ratio of parameter.

$V_n$  : nth measured value after acupuncture.

$V_{\text{before}}$  : value measured before acupuncture.

### 4) 통계처리

통계 처리는 PASW statistics 18(SPSS 18.0)을 이용하였다. 안정에 의한 효과를 배제하기 위하여 자침군과 대조군의 각 변수의 평균변화율을  $t$ -검정으로 비교한 후, 유의한 차이를 나타낸 16개의 변수들을 대상으로 자침에 의한 변화를 분석하였다. 肺正格 자침에 의한 맥좌의 변화를 시간의 경과에 따라 분석하기 위하여, 자침 전과 자침 직후, 자침 전과 자침 30분 후, 자침 전과 자침 60분 후의 결과값을 비교하였다. 좌우寸關尺 6부위 통합 분석의 경우 대응  $t$ -검정으로, 좌우寸關尺 부위를 구분하여 분석한 경우에는 Wilcoxon signed rank test로 평균비교 하였다. 유의 검정 수준은 신뢰도 95% 이상( $p < 0.05$ )으로 하였다.

### 4. 이상 반응 관찰

침 시술 전후로 발생할 수 있는 심계, 오심 등의 이상반응 발생여부를 지속적으로 관찰하였다. 참여한 40명의 자원자 모두 이상반응은 관찰되지 않았다.

## III. 성 적

### 1. 자침군과 대조군의 맥변화 비교

자침군과 대조군에서 각 변수의 평균변화율을 구간 비교한 결과, heart rate, T2/T, T4, T5, T5/T, W, W/T, modulus of elasticity, H4 amplitude, AIx, AIx/HR, area of pulse, area of W, pulse energy, energy/min, EIx의 평균변화율이 구간 유의한 차이를 나타내었다(Table 2).

### 2. 肺正格 자침에 의한 맥변화

평균 변화율이 대조군에 비하여 유의한 차이를 보인 16개의 변수들을 대상으로 肺正格 자침 후 시간에 따른 변화를 분석하였다.

#### 1) 맥좌 시간 변수

##### (1) Heart rate

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥좌를 측

Table 2. Change Ratio of Radial Pulse Parameters

Parameter	Mean change ratio				p-value
	Acupuncture		Control		
	Mean	SD	Mean	SD	
Heart rate	-0.057	0.094	-0.034	0.122	0.006**
Variance of period	0.424	1.763	0.347	1.274	0.517
T1	0.015	0.0868	0.007	0.109	0.256
T1/T	-0.038	0.132	-0.033	0.139	0.629
T2	0.003	0.138	0.02	0.171	0.144
T2/T	-0.05	0.163	-0.019	0.188	0.019*
T4	0.016	0.079	0.001	0.063	0.006**
T4/T	-0.039	0.112	-0.037	0.111	0.823
T5	0.00012	0.048	0.008	0.057	0.047*
T5/T	-0.051	0.105	-0.029	0.129	0.018*
T-T4	0.115	0.234	0.096	0.196	0.245
(T-T4)/T	0.034	0.079	0.036	0.076	0.817
T4/(T-T4)	-0.058	0.177	-0.057	0.189	0.954
W	0.098	0.282	0.011	0.233	0.000***
W/T	0.036	0.27	-0.033	0.232	0.000***
Pressure	0.087	0.317	0.116	0.382	0.276
Modulus of elasticity	-0.007	0.377	0.113	0.385	0.000***
H1 amplitude	0.033	0.306	0.031	0.372	0.961
Variance of amplitude	0.39	1.956	0.606	1.919	0.141
H2 amplitude	0.156	0.5227	0.057	0.491	0.055
H4 amplitude	0.656	2.985	0.152	0.931	0.009**
H5 amplitude	0.072	0.443	0.082	0.417	0.759
Angle of main peak	0.122	0.422	0.076	0.402	0.141
AIx	0.12	0.361	0.049	0.408	0.011*
AIx/HR	0.205	0.443	0.101	0.46	0.003**
Area of pulse	0.134	0.394	0.059	0.358	0.009**
Systolic pulse area	-0.032	0.104	-0.019	0.12	0.123
Diastolic pulse area	0.086	0.22	0.099	0.31	0.548
Area of W	0.123	0.433	0.021	0.345	0.001**
Aw/Ap	-0.00035	0.182	-0.025	0.146	0.051
Pulse energy	0.037	0.397	0.121	0.584	0.025*
Energy/min	-0.019	0.404	0.086	0.651	0.010*
EIx	-0.01	0.417	0.086	0.651	0.021*

Forty healthy subjects were divided into the control group and the acupuncture group. Subjects in the acupuncture group had taken rest for 30 minutes and were given lung tonifying Sa-Am acupuncture. Radial pulse was measured before, right after, 30 minutes after and 60 minutes after acupuncture. Subjects in the control group were treated in the same way as the control group except acupuncture. Mean change ratio of each parameters was calculated as explained in the materials and methods.

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ , compared between acupuncture group and control group by  $t$ -test.

정하여 박동 수의 변화를 분석하였다. 박동 수는 자침 직후, 30분 후, 60분 후에 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였다.

(2) T2/T

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 맥파주기 T에 대한 T2 시간의 비를 비교 분석한 결과, 자침 직후, 30분 후, 60분 후에 T2/T가 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였다.

(3) T4

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 T4 시간을 비교 분석한 결과, 자침 후 T4가 자침 전에 비하여 유의한 차이를 나타내지 않았다.

(4) T5

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 T5 시간을 비교 분석한 결과, 자침 60분 후에 T5가 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였다

(5) T5/T

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 맥파주기 T에 대한 T5 시간의 비를 비교 분석한 결과, 자침 직후, 30분 후, 60분 후에 T5/T가 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였다.

(6) W

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 W 시간을 분석한 결과, 자침 30분 후와 60분 후에 W시간이 자침 전에 비하여 유의하게 증가하였다.

(7) W/T

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후의 맥파를 측정하여 맥파주기 T에 대한 W시간 비율을 분석한 결과, 자침 직후 W시간이 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였다.

2) Modulus of elasticity

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 좌우 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 탄성계수를 비교한 결과, 左尺에서 자침 30분 후 및 60분 후에 자침 전에 비하여 탄성계수가 유의하게 감소하였다 (Fig. 1).

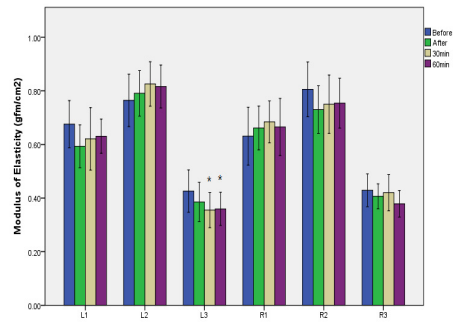


Fig. 1. Effect of Sa-Am lung tonifying acupuncture on elasticity of radial pulse at each measuring location

Data were expressed as mean ± SD(n=20).

L1 : left Chon. L2 : left Guan. L3 : left Cheok.

R1 : right Chon. R2 : right Guan. R3 : right Cheok.

\* : p<0.05 compared to 'Before' by Wilcoxon signed rank test.

3) 맥압 변수

Amplitude of H4는 肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 左右 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 H4의 크기를 비교한 결과, 左關에서 자침 30분 후, 右尺에서 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후에 자침 전에 비하여 H4의 크기가 유의하게 증가하였다(Fig. 2).

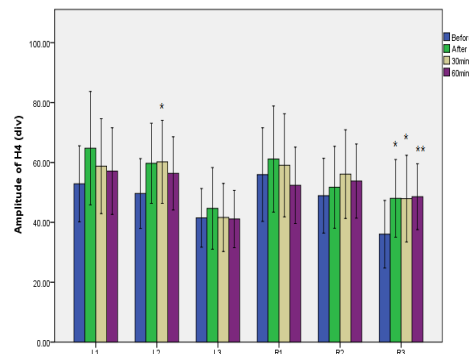


Fig. 2. Effect of Sa-Am lung tonifying acupuncture on amplitude of H4 at each measuring location

\* : p<0.05 compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

\*\* : p<0.01 compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

4) 혈관 경화도 변수

(1) AIx(augmentation index)

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 좌우 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 AIx를 비교한 결과, 左關에서 자침 직후 및 자침 30분 후 자침

전에 비하여 AIx가 유의하게 감소하였고, 右寸에서 자침 60분 후에 자침 전에 비하여 AIx가 유의하게 증가하였다(Fig. 3).

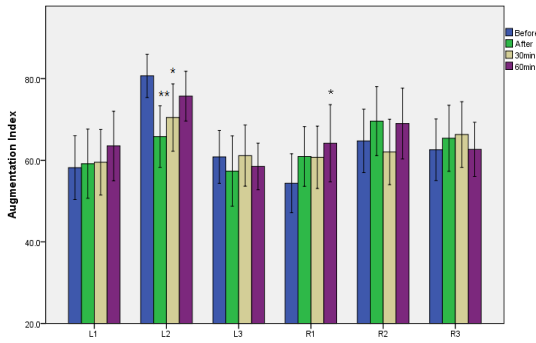


Fig. 3. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on augmentation index of radial pulse at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

(2) AIx/HR(augmentation index/heart rate)

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 좌우 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 AIx/HR.을 비교한 결과, 左關에서 자침 직후 AIx/HR이 자침 전에 비하여 유의하게 감소하였고, 右寸에서 자침 60분 후에 AIx/HR이 유의하게 증가하였다(Fig. 4).

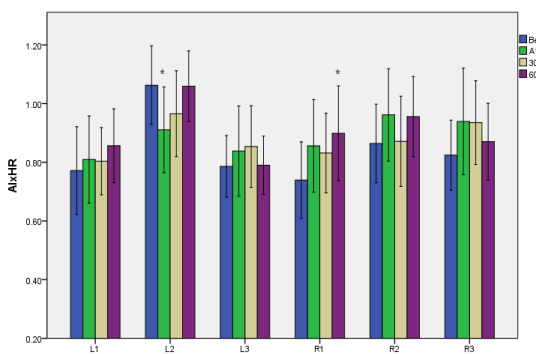


Fig. 4. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on AIx/HR of radial pulse at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

5) Pulse area 변수

(1) Area of pulse

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 좌우 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 맥파 면

적을 비교한 결과, 右尺에서 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후에 자침 전에 비하여 맥파 면적이 유의하게 증가하였다(Fig. 5).

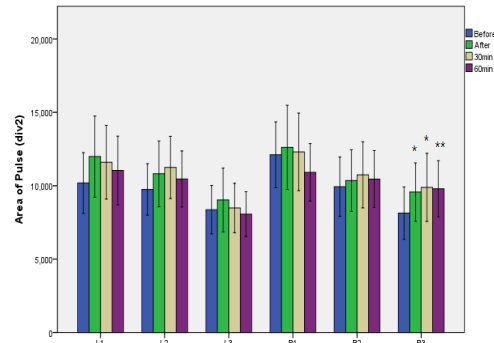


Fig. 5. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on area of pulse at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.  
\*\* :  $p < 0.01$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

(2) Area of W

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 左右 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 W 면적을 비교한 결과, 右尺에서 자침 직후 및 자침 60분 후에 자침 전에 비하여 W 면적이 유의하게 증가하였다(Fig. 6).

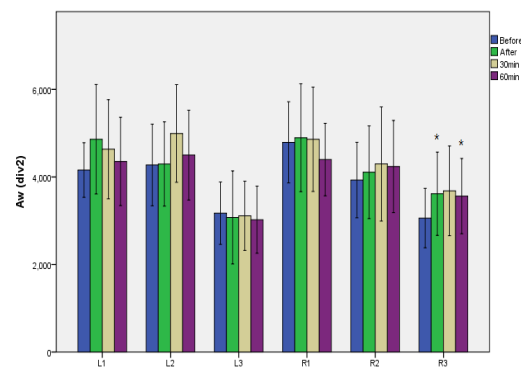


Fig. 6. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on area of W at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

6) 맥파 에너지 변수

(1) Pulse energy

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 左右 寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 pulse energy를 비교한 결과, 左尺에서 자침 30분 후에 자

침 전에 비하여 pulse energy가 유의하게 감소하였다 (Fig. 7).

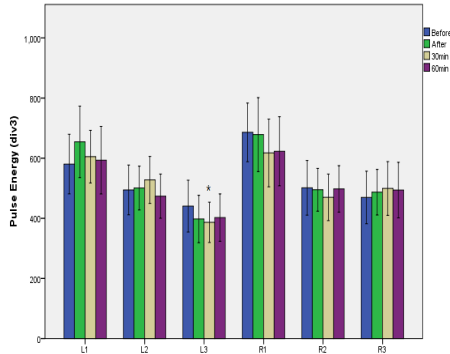


Fig. 7. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on radial pulse energy at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

(2) Energy/min

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 左右寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 분당 pulse energy를 비교한 결과, 左尺에서 자침 직후, 30분 후, 60분 후에 자침 전에 비하여 분당 pulse energy가 유의하게 감소하였다(Fig. 8).

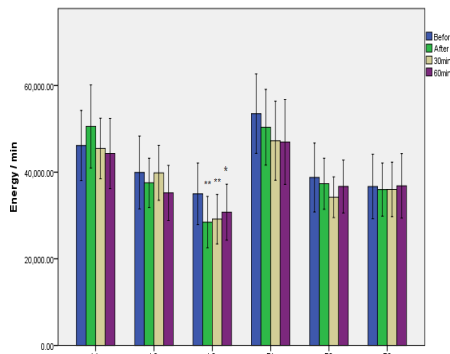


Fig. 8. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on energy/min at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.  
\*\* :  $p < 0.01$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

(3) EIx(pulse energy index)

肺正格 자침 전, 후, 30분 후, 60분 후에 左右寸關尺 6부위의 맥파를 측정하여 각 부위에서의 EIx를 비교한 결과, 左尺에서 자침 직후, 30분 후, 60분 후에 자침 전에 비하여 EIx가 유의하게 감소하였다(Fig. 9).

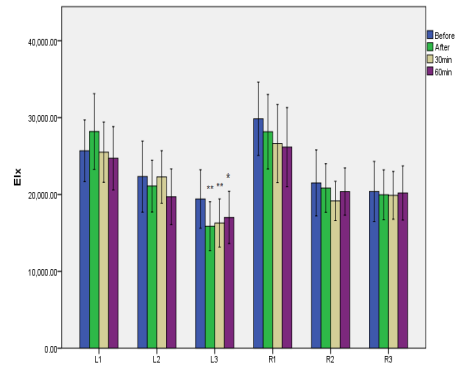


Fig. 9. Effect of *Sa-Am* lung tonifying acupuncture on EIx at each measuring location  
\* :  $p < 0.05$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.  
\*\* :  $p < 0.01$  compared to 'before' by Wilcoxon signed rank test.

IV. 고찰

脈診은 切脈 또는 候脈이라고 하며, 《黃帝內經·素問·脈要精微論》에서 말한 바와 같이 脈象의 長短, 大小와 遲數을 통해 인체 精氣의 狀況을 분석할 수 있다<sup>1)</sup>. 脈은 내부로는 五臟과 相通하며 외부로는 體表, 肢體까지 두루 뻗어 있어 내부의 五臟과 외부의 體表를 연결해주는 氣血의 通路 역할을 하는 것이다<sup>17)</sup>.

寸口脈法은 현재 임상에서 가장 많이 사용되는 診脈 방법으로 遍診法, 三部九候脈法, 人迎氣口脈法, 趺陽脈法 등 다양한 맥진법이 발전하여 완성된 것이다<sup>18)</sup>. 《難經》에 이르러서야 비로소 寸·關·尺 3부위가 제시되었으며 王叔和의 《脈經》으로부터 후세 의가들에게 알려져 진단에 이용하게 되었다<sup>19)</sup>.

후대의 寸口脈法은 寸·關·尺 부위에서의 脈象에 따라 진단하며<sup>18)</sup> 단일 臟腑의 상태뿐만 아니라 臟腑 상호간의 病理를 파악할 수 있다<sup>20)</sup>.

이러한 寸口脈診 시에 각 臟腑의 배속은 諸家들의 이견이 있으나 종합하면 暈격맥 이상은 淸氣가 있는 곳으로 左寸에서는 心을, 右寸에서는 肺를 살피며, 暈격맥 이하는 濁氣가 있는 곳으로 左關에서는 肝·膽을, 右關에서는 脾·胃를 살피며, 左尺에서는 腎·膀胱·小腸을, 右尺에서는 大腸·命門·三焦를 살핀다. 關에 해당하는 肝·膽과 脾·胃, 尺에 해당하는 膀胱·小腸·大腸은 발생학적으로 기원이 동일하며 혈관지배 또한 동일하여 서양의학적으로도 근거가 있음을 알 수 있다<sup>21)</sup>.

脈診에 관한 연구는 전통 脈診을 객관화하고 정량



화하여 그 신뢰성을 인정받기 위한 연구<sup>22)</sup>뿐만 아니라, 자침에 의한 신체의 변화를 객관적으로 측정하려는 연구<sup>10,11,13,14,23)</sup> 또한 꾸준히 이루어지고 있다.

객관성과 재현성을 확보하기 위한 노력의 일환으로 사람의 손을 이용하지 않고 기기를 이용하는 脈診방법이 개발되어 왔다. 기기를 이용한 맥상 측정에서 맥파는 혈액이 심장 박동에 의해 심장으로부터 혈관을 통해 온몸으로 흐를 때 혈액이 혈관에 가하는 압력을 시간에 따른 그래프로 나타내며 심장으로부터 말초로 진행되는 파와 반사파가 합쳐진 형태로 이루어진다<sup>24)</sup>. 이러한 맥파를 분석하여 심장박동의 상태, 혈관의 상태 등에 대한 정보를 얻으며 기기를 이용한 脈診 연구<sup>15,22)</sup> 또한 이루어지고 있다.

그러나 이들 연구는 대부분 혈류 역학적인 분석에 치중<sup>4-6)</sup>하여 한의학적인 脈診 연구로 보기에는 한계점이 있다.

한의학에서 脈診은 이러한 맥파의 분석만으로는 설명될 수 없으며 脈의 뛰는 위치에 대한 정보, 빠르기와 리듬에 대한 정보, 뛰는 넓이와 흐름의 긴장 정도, 뛰는 힘의 정도를 종합적으로 파악하는 맥상 정보에 해당한다<sup>25)</sup>. 이러한 脈診의 의의를 입증하고 더욱 발전시키기 위해서는 객관화와 재현성을 확보하는 것이 필수적이라 생각된다.

조선중기 이후 형성된 것으로 알려진 사암침법의 정확한 창안자는 알려지지 않은 채 舍巖道人이라는 속칭으로만 불리며 《舍巖道人鍼灸要訣》이라는 筆寫本으로 전해지고 있다<sup>26)</sup>. 《難經》 <五十難>의 五邪와 <六十九>難의 虛則補其母 實則瀉其子의 치료원칙에서 응용된 것으로<sup>27)</sup> 陰陽五行의 원리에 입각하여 臟腑의 虛實에 따른 鍼灸補瀉法을 相生뿐만 아니라 相剋관계까지 결합시키고, 여기에 自經補瀉의 원칙에 他經補瀉法을 응용하여 발전한 침법이다<sup>28)</sup>. 그 중 正格은 해당 經脈과 臟腑기능을 補하여 기능을 활성화하는 효과를 나타내는 것으로 알려져 있다<sup>29)</sup>.

이에 대한 연구는 임상 연구<sup>9,10)</sup>, 문헌연구<sup>29)</sup>, 증례보고<sup>30)</sup> 등 다양하게 이루어지고 있다<sup>31)</sup>.

肺는 胸中에 위치하며 喉嚨에 上連하고 鼻에 開竅한다. 肺臟의 주요 생리기능은 氣를 주관하고, 호흡을 다스리는 것이다. 肺氣는 百脈을 향하고, 水道를 通調하며, 一身의 表皮를 保衛하는 작용을 한다. 臟象學說에서 설명하는 肺의 기능은 호흡계통방면을 가리킬 뿐 아니라 水液의 조절, 氣血의 運行 및 피부와 腠理의 방어기능 등과 연관하다.

또한 氣爲血之帥라 하여 營氣의 작용을 통하여 水

穀精微가 肺氣와 相合하여 血이 化生되며, 血爲氣之母라 하여 血의 영양공급에 의지하여 氣의 작용이 충분히 발휘될 수 있는 것이므로 氣와 血은 밀접한 관계가 있다 하겠다. 心·肝·脾·腎 등 다른 臟의 主血, 藏血, 統血, 納氣 작용은 모두 각 臟腑의 氣가 발휘되는 작용이므로, 血이 형성되고 운행하는 모든 과정은 氣와 상호작용을 통해 이루어지게 된다<sup>32)</sup>. 종합하면 肺 기능의 변화는 肺 자체의 증상으로만 나타나는 것이 아니라 모든 臟腑에 나타날 수 있을 것으로 추측해 볼 수 있다.

따라서 사암침법 중 肺正格을 자침할 경우 肺의 기능이 활성화될 것으로 추측해 볼 수 있으며 이러한 변화는 氣血과 臟腑의 변화뿐만 아니라 脈의 변화로도 표현될 것이라는 생각에서 본 실험을 시행하게 되었다. 자침 후 脈象의 변화를 확인하여 그 효과에 대한 평가를 해왔음은 《黃帝內經·靈樞·行鍼》, <靈樞·小鍼解> 등을 통해서도 알 수 있다<sup>33)</sup>.

이에 저자는 사암침법 肺正格 시술에 의해 肺의 기능 변화가 脈象으로 어떻게 나타나는지 확인하고, 객관적으로 표현될 수 있는 지표를 찾기 위한 기초연구의 하나로 肺正格 자침 후 脈象의 변화를 맥파 분석기 DMP-3000을 통하여 살펴보았다.

본 연구는 肺正格 자침의 효과를 경혈의 위치나 피부침습, 자극량으로 평가하기 보다는 앞으로 肺勝格·大腸正格 등과의 상대적 비교를 통해 살펴보기 위한 기초 연구로서 진행하였다. 따라서 肺正格 자침에 의한 것 외에 안정에 의한 영향을 배제하기 위하여 건강한 성인 남녀 40명을 각각 20명씩 자침군과 대조군으로 나누어 자침군은 肺正格을 자침하고, 대조군은 안정을 취하여, 자침군과 대조군 간 유의한 차이를 나타낸 16개의 변수들을 추출하였다. 자침 후 변화를 보이는 변수들의 변화율을 알아보기 위해 해당 변수들의 자침 전, 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후 변화를 좌·우의 寸·關·尺 6부위를 관찰하여 肺正格 자침에 따른 脈의 변화를 분석하였다.

대조군과의 비교에서 시간변수 분석 결과, 심박수 (heart rate)와 맥동 주기에 대한 중박전과협곡 시간의 비율(T2/T), 중박과 시간(T5), 맥동주기에 대한 중박과 시간의 비율(T5/T)의 평균 변화율은 모두 대조군에 비해 자침군에서 유의하게 감소하였다. 그러나 수축기 시간(T4)과 W시간, W/T의 평균 변화율은 대조군에 비해 자침군에서 유의하게 증가하였다.

Heart rate는 자침 전에 비하여 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후 유의하게 감소하였으며, 이러한

결과는 원 등<sup>23)</sup>의 연구와 일치하는 것으로 肺正格 자침 후 박동 수 감소는 자침의 일반적인 영향이 아닐까 생각되며, 이에 대한 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

T2/T는 자침 전에 비하여 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후 유의하게 감소하였다. T2는 심장수축에 의한 급속한 혈액 유출이 이루어지는 시간으로 이러한 결과는 전체 맥동주기 중 심장수축에 의한 혈액유출효과가 지속되는 시간이 자침 후 짧아짐을 보여준다.

T4는 심장의 수축기 시간으로 대조군에 비하여 자침군의 평균변화율은 유의성 있는 증가를 보였으나, 자침군에서는 자침 전에 비하여 자침 직후, 자침 30분 후, 자침 60분 후 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과로 볼 때 肺正格 자침이 심장의 수축기와 이완기 시간변화에는 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 보인다. 그러나 T4가 유의한 변화가 없었음에도 불구하고 amplitude of H4는 유의하게 상승한 것으로 보아 심장의 수축력이 집중적으로 이루어짐을 추측해 볼 수 있다.

시간변수 분석 결과 전반적으로 심박동은 느려졌으나 보다 효과적으로 혈액을 온몸으로 보내게 됨을 추측해볼 수 있다.

Modulus of elasticity는 맥진 부위의 탄성도를 나타내며, 左尺에서만 유의한 변화를 보였다. 寸關尺 장부배속에 있어서 左尺은 肺와 相生관계에 있는 腎·膀胱의 상태가 드러나는 부위이다. 肺의 기능 활성화로 인한 腎기능의 변화로 탄성도의 변화가 左尺 부위에 나타났다고 추정해 볼 수 있겠다.

맥압 변수 분석 결과 강중협곡(H4)은 심장이 수축하여 혈액을 박출한 후 수축기의 끝부분에서 좌심실의 근육이 이완되면서 좌심실 내의 압력이 급격히 줄어들어 대동맥 판이 닫히는 시점에서 나타나는데 이것을 이 등<sup>34)</sup>은 혈관의 말초저항이 커지는 것으로 보았다.

맥압변수는 肺의 상태가 드러나는 右寸에서는 변화가 나타나지 않았지만 左關과 右尺에서 변화가 나타났다. 이는 肺主氣하는 肺의 생리작용 활성화로 인해 상호 연계된 다른 臟腑, 經絡에 영향을 미친 것으로 추정해볼 수 있다.

혈관경화도 분석 결과 AIx, AIxHR이 나타내는 혈관경화도는 노화 및 각종 질병상태에서 증가하는 것으로 보고되어 있는데<sup>35)</sup> 본 실험에서는 肺正格 자침에 의하여 혈관 긴장도가 증가하였다. 자침군의 나이

가 대조군에 비해 유의한 차이를 보이긴 하였으나 자침군 내에서의 시간에 따른 변화가 유의하게 나타났으므로 노화에 의한 변화로 보기엔 어렵다. 또한 이러한 결과는 정상 성인을 대상으로 하였으므로 생리적인 상태에서의 자침에 의한 가역적인 변화이기 때문에 이를 병리적으로 해석하는 것은 옳지 않으나, 향후 폐질환 대상자를 대상으로 肺正格과 이들 변수들의 상관관계에 대한 심도 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

또한 寸關尺 장부배속에 있어서 左關은 肺와 相克 관계에 있는 肝·膽의 상태가 드러나는 부위이며, 右寸은 肺·大腸의 상태가 드러나는 부위이다. 肺正格 자침으로 인한 肺의 기능 활성화로 인한 혈관경화도의 변화가 右寸과 左關 부위에 나타났다고 추정할 수 있으나 추가적인 연구가 필요하다고 생각한다.

Pulse area 변수 분석 결과 右尺에서만 변화를 보였으며 맥압변수와 같이 肺의 상태가 드러나는 右寸에서는 변화가 나타나지 않았지만 肺기능의 활성화가 인체의 臟腑, 經絡은 상호 영향을 미쳐 타 臟腑, 經絡의 상태가 드러나는 부위에 위와 같은 변화가 나타났음을 추정할 수 있다.

맥과 에너지 변수 분석 결과 energy/min, EIx 모두 左尺에서 자침 전에 비하여 자침 직후 최저가 되었다가 이후 시간에 따라 점점 증가하는 경향을 보였다. 탄성도와 맥 에너지 관련 변수들은 모두 左尺에서 유의한 변화를 보였다. 寸關尺 장부배속에 있어서 左尺은 肺와 相生관계에 있는 腎·膀胱의 부위이다. 이 또한 肺의 기능 활성화로 인한 腎 기능의 변화로 맥 에너지 변수들의 변화가 左尺 부위에 나타났다고 추정할 수 있으나 이 또한 추가적인 연구의 뒷받침이 필요하다고 본다.

한편 肺正格 자침에 의하여 맥 에너지와 맥진 부위 탄성도가 감소하고 혈관긴장도가 증가한 것은 주목할 만하다. 인체의 모든 臟腑, 經絡은 서로 연계되어 상호 영향을 미치므로 탄성도와 맥 에너지 변수들의 상호 관련성에 대한 후속 연구 또한 필요할 것으로 보인다.

임 등<sup>11)</sup>에 의하면 음식섭취 후 H1과 맥 에너지가 증가하고 H4가 감소한다고 보고하였는데, 본 실험에서는 肺正格 자침에 의하여 H1에는 변화가 없고 H4가 증가하였으며 맥 에너지는 감소하였다. 즉 음식섭취에 따른 後天氣機의 보충과 肺正格 자침에 의한 해당 臟腑 經絡의 활성화가 맥과의 주요 변수에 상반되는 영향을 미친 것으로, 이에 관한 추가적인 연구를

통해 脈診과 사암침법의 기본 원리에 대한 단서를 찾을 수 있지 않을까 기대해본다.

본 실험의 결과를 종합하여 볼 때, 肺正格 자침에 의하여 요골동맥의 박동이 느려졌으나 수축기와 이완기의 비율 등에는 변화가 없었으며, 전체 맥과 면적, 고압유지시간의 맥과 면적 등이 증가하여 느려진 맥동을 보상한 것으로 추정된다. 따라서 肺正格 자침으로 인한 폐기능의 활성화가 심장의 혈액을 박출하는 능력을 상승시키는 것을 맥과의 변화로 확인할 수 있었다.

左右 寸關尺 6부위의 장부배속에 따르면 肺는 右寸에 배속된다. 그러나 肺正格 자침에 의한 16개 맥과 변수들의 변화는 혈관경화도를 제외하면 모두 右寸이 아닌 左關(肝)·左尺(腎)·右尺(命門) 부위에서도 나타났다. 이러한 결과는 인체의 모든 臟腑, 經絡은 서로 연계되어 상호 영향을 주므로 肺正格 자침이 관련 臟腑 및 經絡들과의 상호 관계 조정에 영향을 미친 것이라 추정된다.

그러므로 본 실험의 결과를 바탕으로 다른 형태의 자침을 했을 때 결과들이 축적된다면 그것들과 비교했을 때 肺正格 자침 후의 독특한 맥상 변화를 표현할 수 있는 변수들을 더 정확히 알 수 있을 것으로 생각된다. 또한 寸口脈診 시에 각 부위에서 표현되는 臟腑의 상태에 대한 객관적인 자료가 마련된다면 五行의 相生相剋에 따른 각 臟腑에서의 변화를 표현하는 지표로서도 의미를 갖게 되리라 사료된다.

## V. 결 론

DMP-3000 맥진기를 이용하여 20~39세까지의 정상 성인을 대상으로 肺正格 자침이 脈波에 미치는 영향을 분석하였다. 침 시술을 하지 않은 안정대조군에 비하여 자침군에서 유의한 차이를 보인 16개 변수들에 대해 左右 寸關尺 6부위에서 자침 전, 직후, 30분 후, 60분 후 변화를 분석한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

肺正格 자침에 의하여

1. 박동수(HR), T2/T, T5, T5/T, W, W/T는 유의하게 변화하였다.
  - 1) 박동수(HR), T2/T, T5/T가 자침 직후, 30분 후, 60분 후 유의하게 감소하였다.

- 2) T5는 자침 60분 후 유의하게 감소하였다.
- 3) W는 자침 30분 후, 60분 후 유의하게 증가하였다.
- 4) W/T는 자침 직후 유의하게 감소하였다.
2. Modulus of elasticity는 左尺에서 자침 30분 후, 60분 후 유의하게 감소하였다.
3. H4는 左關에서 자침 30분 후, 右尺에서 자침 직후, 자침 30분 후, 60분 후 유의하게 증가하였다.
4. AIx와 AIx/HR이 유의하게 변화하였다.
  - 1) AIx는 左關에서 자침직후, 30분 후 유의하게 감소하였고, 右寸에서 자침 60분후 유의하게 증가하였다.
  - 2) AIx/HR는 左關에서 자침 직후 유의하게 감소하였고, 右寸에서 자침 60분 후 유의하게 증가하였다.
5. Area of pulse와 area of W는 유의하게 변화하였다.
  - 1) Area of pulse는 右尺에서 자침 직후, 30분 후, 60분 후 유의하게 증가하였다.
  - 2) Area of W는 右尺에서 자침 직후, 60분 후 유의하게 증가하였다.
6. Pulse energy, energy/min, EIx는 유의하게 변화하였다.
  - 1) Pulse energy는 左尺에서 자침 30분 후 유의하게 감소하였다.
  - 2) Energy/min, EIx는 左尺에서 자침 직후, 30분 후, 60분 후 유의하게 감소하였다.

이상의 결과에서 시간변수 분석 결과 전반적으로 심박동은 느려졌으나 심장의 수축력이 집중적으로 이루어 졌으며, 탄성도, 맥압변수, 혈관 경화도 변수, pulse area 변수, 맥과 에너지 변수는 대부분 右寸이 아닌 다른 부위에서 유의하게 변화하였다. 이로써 肺正格 자침이 맥파에 다양한 유의성 있는 변화를 유도할 수 있음을 확인하였으며, 향후 추가적인 연구가 계속되어야 할 것으로 생각된다.

## VI. 참고문헌

1. 李慶雨 譯. 編注譯解 黃帝內經素問. 서울 : 여강출판사. 2000 : 503.
2. 채우석. 한의학개론. 서울 : 대성문화사. 1997 ;

- 309-15.
3. 류관균. 맥진. 서울 : (주) 침코리아. 1998.
  4. Juan Du, Gangmin Ning, Yingqi Li, Xiaoxiang Zheng. Arterial Stiffness Estimation in Hypertension. Proceeding of the 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference. Shanghai. 2005 : 5507-10.
  5. 나창수, 윤대환, 김영선, 이창호, 정운상, 김지현, 최찬현. 비접촉식 광생체단층촬영기술을 이용한 맥진 연구-맥의 빠르기, 크기 및 맥력을 중심으로. 대한경락경혈학회지. 2009 ; 26(2) : 1-13.
  6. 박영배. 맥진기의 현황과 전망. 대한한의진단학회지. 1997 ; 1(1) : 86-94.
  7. 전국한의과대학 침구경혈학교실 편저. 침구학(하). 서울 : 집문당. 1993 : 1015, 1017, 1131-2.
  8. 윤대환, 나창수, 최태진, 윤정영, 류연희, 최찬현, 최선미. 사암침법 중 六陽經의 勝格 穴位에 대한 捻轉補瀉 鍼刺가 高脂肪食餌로 유발된 高脂血症 白鼠에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2008 ; 25(4) : 73-88.
  9. 이인선, 윤현민, 정경근, 김수민, 민영광, 김철홍, 박성환, 박지은, 최선미. 월경통에 사암침치료 효과에 대한 임상연구. 대한침구학회지. 2007 ; 24(3) : 63-79.
  10. 임윤경, 이현, 이병렬, 이용흠, 윤영준, 노지용. 胃正格 및 脾正格 자침이 맥파에 미치는 영향 비교 연구. 대한경락경혈학회지. 2011 ; 28(3) : 25-32.
  11. 임윤경, 강희정, 이병렬, 양기영, 이현, 김경철. 음식섭취에 따른 좌우 촌관척 6부위 맥압 변화 연구. 대한경락경혈학회지. 2011 ; 28(2) : 13-22.
  12. Pierre Boutouyrie, Robert Orvisier, Michel Azizi, Dominique Lemoine, Brigitte Laloux, Marie-Charlotte Hallouin and Stephane Laurent. Effects of acupuncture on radial artery hemodynamics : controlled trials in sensitized and naive subjects. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2001 ; 280(2) : H628-33.
  13. Wang WK, Hsu TL, Chang HC. Effect of acupuncture at Hsien-Ku (St-43) on the pulse spectrum and a discussion of the evidence for the frequency structure of Chinese medicine. The American Journal of Chinese Medicine. 2000 ; 28(1) : 41-55.
  14. Wang WK, Hsu TL, Chang HC, Wang YYL. Effect of Acupuncture at Tsu San Li(St-36) on the Pulse Spectrum. The American Journal of Chinese Medicine. 1995 ; 23(2) : 121-30.
  15. 권선민, 강희정, 임윤경, 이용흠. 5단계 가압 맥파 측정에 의한 연령별 혈관 경화도 분석. 대한경락경혈학회지. 2010 ; 27(2) : 107-20.
  16. 김경철, 이정원, 류경호, 김종환 박주연. 단계별 가압에 따른 左關부위 맥파 변화. 대한한의진단학회지. 2009 ; 13(1) : 19-35.
  17. 김정인, 안훈모, 김길수, 구병수. 寸口人迎脈診에 관한 문헌적 고찰. 대한의료기공학회지. 2001 ; 5 : 170-85.
  18. 이흥구, 윤창렬. 명, 청대의 진단학 발전사에 관한 연구. 대전대학교 한의학연구소. 2003 ; 12(1) : 52.
  19. 羅慶憐, 朴炫局. 黃帝內經의 脈 理論과 診脈法の 변화에 관한 연구. 동의한의학회연구소논문집. 1993 ; 2(1) : 73-105.
  20. 임성철, 손성철, 이경민, 황민섭, 김갑성, 윤종화. 古代의 經脈診斷法 중 12經脈 脈診에 관한 研究. 대한침구학회지. 2002 ; 19(5) : 1-9.
  21. 정치욱, 윤창렬. 촌구맥법(寸口脈法)의 촌관척(寸關尺) 장부배속(臟腑配屬)에 대한 연구(研究)-관우촌구맥법촌관척장부배속적연구(關於寸口脈法寸關尺臟腑配屬的研究). 대한한의학회지. 2008 ; 21(4) : 29-40.
  22. 강희정, 김경철. 전통맥진의 현대적 객관화를 위한 3차원 맥파 진단시스템 개발. 동의대학교 한의학연구소 동의한의연 9. 2005 ; 19-24.
  23. 원재균, 정순관, 김동은, 임진영, 권영달, 염승룡, 이수경, 송용선. 침자극이 좌관맥상과 심박수 미세변화에 미치는 영향. 동의생리병리학회지. 2009 ; 23(1) : 237-44.
  24. 조영일, 유정열, 서상호, 이병권, 이상준, 권혁문. 생체유체역학. 서울 : 야스미디어. 2006 : 479.
  25. 홍순석. 중의진단학 1. 서울 : 군자출판사. 2009 ; 131-73.
  26. 조세형. 사암침법의 체계적 연구. 서울 : 성문사. 1986 ; 27 : 185-9.
  27. 박사현, 신정철, 류충열, 조명래. 人迎氣口脈診法の 五行鍼 운용에 관한 고찰. 대한침구학회지. 2004 ; 21(4) : 153.
  28. 사공희찬, 임낙철, 강정수. 사암침법 화열문의 균화방과 상화방에 대한 연구. 대전대학교 한의학연구소 논문집. 2004 ; 13(1) : 27-38.

29. 정인기, 강성길, 김창환. 五俞穴을 이용한 鍼法の 比較考察 -舍巖鍼法, 太極鍼法, 八體質鍼法 중심으로-. 大韓鍼灸學會誌. 2001 ; 18(2) : 186-99.
30. 송지연, 정의민, 정종수, 박재우, 윤성우. 대장암 환자의 암성 통증에 사암침법을 적용하여 통증 감소를 보인 증례 1례. 대한암한의학회지. 2009 ; 14(1) : 37-44.
31. 한창현, 신미숙, 박선희, 최선미. 국내에서 보고된 사암침법에 대한 연구 동향. 한국한의학연구원 논문집. 2006 ; 12(2) : 15-30.
32. 金完熙 編. 한의학원론. 서울 : 정보사. 1999 : 127-8, 165.
33. 배성철, 신승훈, 김기왕. 황제내경에 나타난 침자 전후의 맥진. 대한한의학원전학회지. 2011 ; 24(3) : 15-25.
34. 이봉교. 맥진 현대화의 이론과 실제. 서울 : 정보사. 2003 ; 212-40.
35. Katsuhiko Kohara, Yasuharu Tabara, Akira Oshiumi, Yoshinori Miyawaki, Tatsuya Kobayashi, Tetsuro Miki. Radial Augmentation Index : A useful and Easily Obtainable Parameter for Vascular Aging. Am J Hypertension. 2005 ; 18 : 11-4.