

### 맥진 위치에 따른 AIx 변화 특성 연구

전영주\*, 김재욱\*, 이유정\*, 유현희\*, 이해정\*, 우영재\*, 김종열\*  
한국한의학연구원 체질 생물학·의공학 연구센터\*

### Characteristic behaviors of the AIx depending on the palpation positions

Young-Ju Jeon\*, Jaeuk-U Kim\*, Yu-Jung Lee\*, Hyun-Hee Ryu\*, Hae-Jung Lee\*, Young-Jae Woo\*, Jong-Yeol Kim\*  
Korea Institute of Oriental Medicine, Constitutional Biology and Medical Engineering Research Center\*

**Abstract** - As an attempt to characterize the pulse behaviors at the three pulse diagnosis positions in the oriental medicine which are called Chon, Gwan, and Cheok, we measure the pluse waveforms by SphygmoCor apparatus, that has been used widely for the evaluation of the arterial stiffness, and examine the Augmentation Index (AIx) at the aorta. For the study, twenty healthy men at the age of twenties have participated as the subject group. The pulse has been measured twice at the three palpation positions, and by two-way repeated measures ANOVA we tested the repeatability and the mean differences in the aortic AIx between Chon, Gwan, and Cheok. The AIx was found to be statistically different between the measurement positions. Duncan's test shows that the AIx is statistically different between Chon and the other two positions. Our study may be used as a reference for further scientific quantification of the pulse diagnosis.

#### 1. 서 론

맥파는 심장에서 대동맥을 통해 혈액을 방출하면서 발생하는 압력파로 심혈관계에 대한 많은 정보를 제공하며, 심실의 수축, 대동맥관 및 좌심실 유출로의 상태, 전도체로서의 동맥의 상태, 혈류저항이나 맥파의 반사를 결정하는 말초동맥, 세동맥의 상태에 의해 결정된다[1].

맥박은 오래 전부터 그리스, 이집트, 중국 인도에서 건강과 질병 상태의 판단에 사용되어 왔으며, 중국에서는 오래 전부터 맥박을 이용한 의료 행위가 이루어져 왔고 AD50년경에 만들어진 중국에서 가장 오래된 의서인 황제내경에 진단 방법과 의미가 상세히 기록되어 있다. 현재까지 널리 활용되는 전통의학의 여러 맥진법 중에 검지, 중지, 약지 손가락으로 요골의 촌, 관, 척 세 곳에서 맥을 측정하는 촌구맥진법이 가장 널리 이용되고 있다 [2-3].

전통의학에서는 오래 전부터 촌, 관, 척 세 곳에서 맥을 이용하여 사람의 건강상태 또는 질병상태를 파악하여 임상에서 생리, 병리적 진단을 하는데 활용하고 있는데, 각 위치에서 측정된 맥파는 서로 다른 의미를 가지며 특정 장부의 상태를 해석하는데 이용된다. 하지만, 이러한 진단 방법이 주로 한의사의 주관적 감각에 의존하여 진단하기 때문에 맥파를 이용한 진단의 객관화를 위하여 측정 시스템 개발과 요골 동맥의 혈류 역학적 고찰 등에 대한 많은 연구가 진행되고 있다[4-6].

본 논문에서는 맥파 측정을 통해 혈관 경직도 평가에 널리 활용되고 SphygmoCor를 이용하여 전통의학에서 맥파를 검출하는 위치인 촌, 관, 척에서 맥파를 측정하여 각 맥진 위치 별 AIx 값의 차이를 비교하고 이를 통해 한의학적 맥진위치의 의미를 고찰해보고자 한다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 피험자 선정

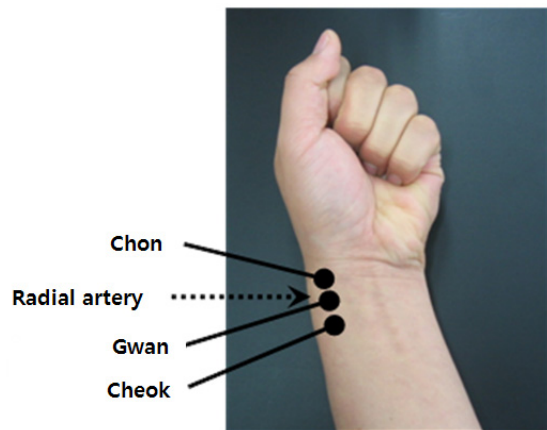
본 실험은 별다른 질환이 없으면서 수축기 혈압이 130mmHg 이하, 이완기혈압이 80mmHg 이하이고 체질량지수(BMI)가 정상범위내에 존재하는 20대의 남자 피험자 20명을 대상으로 수행하였다. 피험자 선정방법, 시험방법 및 자료 관리에 대해서는 대전대학교 IRB 승인을 받았으며, 약물복용, 음주, 흡연 여부에 대한 설문 및 실험에 대한 피험자 동의를서를 작성하도록 하였다. 흡연은 실험 1시간 전부터, 음주는 6시간 전부터 금지하도록 하였다.

##### 2.2 맥파 측정

맥파 측정에 앞서 수은 혈압계를 이용하여 2회에 걸쳐 2분 간격으로 혈압을 측정하고 그 평균값을 취하였다. 혈압 측정 후 5분간의 안정상태로 휴식시간을 가진 후 침대에 누워 왼쪽 손목에서 맥파를 측정하였다. 맥파는 총 2회 측정하였으며, 측정 간에는 2분간 앉아서 휴식하도록 한 후 다음 측정을 진행하였다.

맥파의 측정 위치는 요골 경상 돌기인 고골의 관을 중심으로 10~15mm 상하로 촌과 척이 위치하는데 한의사가 표시하도록 하였으며, 그림 1에 나타내었다[7]. SphygmoCor를 이용하여 2회 반복 측정 시 촌, 관, 척 위치순서는 랜덤 하게 선택하였으며, 맥파 측정의 재현성을 확보하기 위하여 5초간 측정화면에 나타난 신호의 최대값과 최소값의 차를 의미하는 signal strength가 360 이상이 유지되면서 signal strength와 맥파의 기저선 변동이 각각  $\pm 100$ ,  $\pm 200$  이내에서 측정된 신호들 중 OI(Operator Index)가 90 이상인 신호들만 분석에 이용하였다.

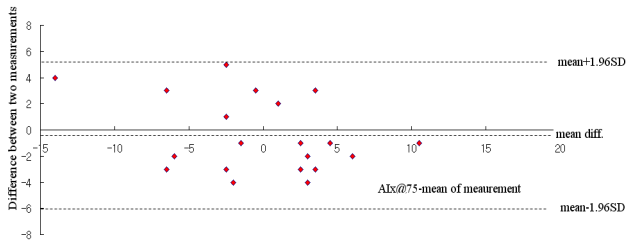
촌, 관, 척 위치에서 측정된 요골동맥 파형을 이용하여 유추된 대동맥 파형의 AIx의 평균이 측정 위치 별로 차이가 나타나는지를 확인하기 위하여 two-way repeated measures ANOVA 검정을 실시하였고, 분산분석에서 통계적으로 유의한 차이가 나타난 경우 다중비교를 위하여 Duncan's test를 실시하였다. 통계분석을 위하여 SAS 9.1 프로그램을 이용하였으며, 모든 통계의 유의수준은 5%로 설정하였다.



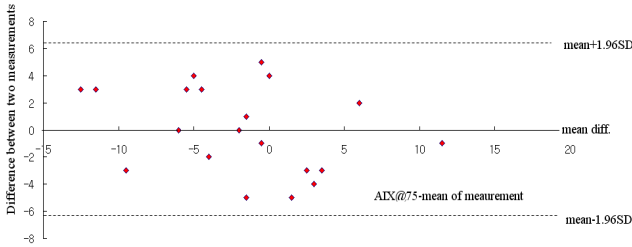
<그림 1> 촌, 관, 척의 측정 위치

##### 2.3 실험결과

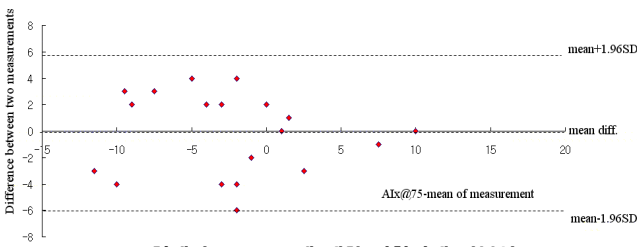
SphygmoCor를 이용하여 2회 측정된 맥파 데이터가 반복성이 있는지 판단하기 위하여 two-way repeated measures ANOVA 분석으로 AIx@75에 대하여 1회 측정과 2회 측정에 대한 평균의 차이를 검정해 보았다. 검정된 결과, 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 세 가지 맥파 측정위치에서 2회 반복 측정된 AIx@75에 대한 차이의 평균과 표준오차(mean±SEM)는 촌, 관, 척 순서로 각각  $-0.45 \pm 0.63$ ,  $0.05 \pm 0.72$ ,  $-0.15 \pm 0.68$ 이 나타났다. 각 부위별 AIx@75의 반복측정에 대하여 Bland-Altman plot을 그린 결과는 그림 2와 같으며, 두 번 측정된 값의 차이가 측정치의 평균과 상관없이 차이의 평균으로부터  $1.96 \times (SD \text{ of difference})$ 내에 분포하여 두 번 측정된 차이가 작음을 알 수 있다.



a. 손에서 AIx@75에 대한 관찰자내 반복성



b. 관에서 AIx@75에 대한 관찰자내 반복성



c. 척에서 AIx@75에 대한 관찰자내 반복성

<그림 2> 손, 관, 척에서 AIx@75에 대한 Bland-Atman plots

맥파 측정 위치에 따른 AIx@75의 측정 결과를 표 1에 나타내었으며, 손, 관, 척 순서로 높은 값을 보였다. Two-way repeated measures ANOVA를 이용하여 통계적으로 각 위치 별 평균의 차이가 나타나는지 알아본 결과, 5% 유의수준에서 맥파 측정 위치에 따라 평균이 유의하게 차이가 나타남을 알 수 있었다.

위치에 따라 통계적으로 유의하게 차이가 나타난 AIx@75에 대하여 다중비교분석 중 Duncan's test를 통하여 각 위치 간 평균차이를 분석한 결과 표 1에 나타난 것과 같이 관과 척은 통계적으로 평균의 차이가 나타나지 않았고, 손은 관이나 척과는 평균의 차이가 통계적으로 유의하게 나타났다.

<표 1> 맥진 측정 위치 별 AIx@75 평균 차이 검정 및 다중비교 결과

Parameters	Position	Mean±SD	p-value	Duncan's Test
AIx@75	손	-0.23±5.56	0.004	A
	관	-1.83±5.97		B
	척	-2.28±5.73		B

### 3. 결 론

본 논문은 맥파를 측정하여 대동맥의 경직도를 평가하는 데 널리 사용되는 SphygmoCor를 이용하여 맥진 시 측정 위치인 손, 관, 척에서 AIx@75를 측정하여 측정 위치 간에 어떠한 특성을 보이는지 조사하였다. 말초 동맥인 요골의 인접한 부위인 손, 관, 척에서 AIx@75는 맥파 측정 위치 간에 평균의 차이가 유의하게 나타났고, 다중비교 결과 손은 관, 척과 평균의 차이가 통계적으로 유의하게 나타남을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 전통의학에서 맥진을 과학적으로 규명하는 연구의 주요한 기초 자료로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 차세대기술개발사업 중 지능형 한방컨텐츠 개발(10028438)의 지원에 의해 이루어진 것임

- [1] M. Yoshiaki, *Clinic of arterial pulse*, Medical View, pp. 4 - 5, 2003.
- [2] W.W. Nichols, M.F. O'Rourke, *McDonald's blood flow in arteries*, Hodder Arnold, pp. 464 - 466, 2005.
- [3] 김현호, 이진, 김기왕, 김종열, "문헌고찰 및 실측에 근거한 맥진기 측정시 손관측 정위에 대한 제안", Vol. 28(3), pp. 13-22, 2007.
- [4] J. Lee, Y.J. Jeon, H.J. Lee, "Variations in non-invasive radial artery pulse waveform at different measuring positions," Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc., 2008, Vancouver, pp. 1415-1418.
- [5] Y.J. Lee, J. Lee, J.Y. Kim, "A study on characteristics of radial arteries through ultrasonic waves," Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc., 2008, Vancouver, pp. 2453-2456.
- [6] Y.J. Lee, J. Lee, J.Y. Kim, "A study on correlation between BMI and oriental medical pulse diagnosis using ultrasonic," 13<sup>th</sup>InternationalConfonBiomedEng., 2008, Singapore, pp. 2052-2055.
- [7] S. Walsh, and E. King, *Pulse Diagnosis*, Elsevier, pp. 45 - 70, 2008.