

## BMI가 한의맥 자동진단에 미치는 영향

이유정, 이해정, 이진, 강재환, 이시우, 김종열  
한국한의학연구원 의료연구부

### The effect of the BMI on the automatic pulse dianosis in Korean Traditional Medicine

Lee Yu-jung, Lee Hae-jung, Lee Jeon, Kang Jae-hwan, Lee Si-woo, Kim Jong-yeol  
Korea Institute of Oriental Medicine Dept. of Medical Research

**Abstract** - 한의학적 중요 진단방법의 하나인 맥진은 한의사 경험에 의해 구전되거나 전수되어 판단 기준이 모호하여 객관화 및 표준화하기 어려운 상황이다. 이를 위해 한의사가 맥진에서 측정하는 물리적 요소를 신뢰성 있게 측정할 수 있는 맥진기 개발이 진행되었으며, 측정된 맥진기 데이터를 이용하여 맥의 부/침, 허/실, 대/세의 정도를 판별할 수 있는 함수식을 만들어 향후 맥진을 자동으로 진단할 수 있도록 알고리즘을 산출하는 연구를 수행중이다. 그런데 맥진기는 환자의 맥과 신호 이외에 다른 정보를 고려하고 있지 않고 있지만 임상에서 한의사들은 환자의 키와 몸집 등 눈으로 관찰된 환자정보를 반영하여 맥진을 한다. 따라서 본 연구에서는 환자의 기초 정보 중, BMI가 맥진에 영향을 줄 것으로 가정하고, BMI와 연관성이 있을 것으로 예상되는 부/침, 허/실, 대/세의 판별함수 결과 값을 이용하여 BMI의 등급에 따라 비교 분석하였다. 그 결과 부/침의 정도는 비만인 그룹에서 맥이 가라앉아있고 저체중인 그룹에서는 맥이 떠있는 경향이 나타났고, 대/세의 정도는 비만인 그룹에서는 맥의 굵기가 넓고 저체중의 집단에서는 맥의 굵기가 좁은 경향이 나타났다. 따라서 부/침, 대/세를 판별하는 진단 알고리즘을 개발할 경우 개인의 BMI를 고려한 진단 알고리즘이 연구되어야 하겠다.

#### 1. 서 론

한의학적 중요 진단방법의 하나인 맥진은 절진(切診)의 한 방법으로 손가락 끝에서 느껴지는 맥의 느낌을 맥상(脈象)이라는 용어로 설명하여 다양한 손끝의 느낌에 따라 진단에 활용하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 한의사의 경험에 의해 구전되거나 전수된 '맥상'은 그 판단 기준이 모호하여 맥상의 객관적이고 표준적인 분류가 되고 있지 않다. 이러한 문제점으로 인해 한의사마다 선호하는 맥상이 존재하거나 서로 진단이 불일치하는 경우도 발생한다. 따라서 한의사가 맥진에서 측정하는 물리적 요소를 신뢰성 있게 측정할 수 있는 맥진기 개발이 진행되었으며, 측정된 맥진기 데이터를 이용하여 맥의 부/침, 허/실, 대/세의 정도를 판별할 수 있는 함수식을 만들어 향후 맥진을 자동으로 진단할 수 있도록 알고리즘을 산출하는 연구를 수행중이다.

그러나 심혈관 상태를 반영한 맥의 변동을 측정하는 맥진기는 환자의 맥과 신호 이외에 다른 정보를 고려하지 않고 있지만 한의사들은 맥진을 할 때 환자의 키와 몸집 등 눈으로 관찰된 환자정보를 반영하여 맥진을 한다. 키가 크고 체격이 큰 사람은 맥을 짚는 위치를 넓게 잡고 강하게 누르며 키가 작고 체격이 작은 사람은 진맥위치를 좁게 잡고 누르는 범위도 약하게 된다. 이러한 차이는 임상에서 경험적으로 얻어진 것으로 맥진기가 정확하게 자동진단을 하기 위해서는 환자의 신체정보를 반영하여 맥진 알고리즘을 개발하는 것이 필요하다. 지금까지 환자의 신체 정보와 맥상에 대한 관계에 대해 연구된 것 중, 피부의 두께가 두꺼워질수록 가압력이 커야 최적의 맥압을 얻을 수 있다는 모델링 연구<sup>2)</sup>가 있다. 본 연구에서는 이러한 선행연구를 바탕으로 BMI와 연관성이 있을 것으로 예상되는 맥진기 데이터에서 산출된 부/침, 허/실, 대/세의 판별 함수 결과값을 BMI의 등급에 따라 비교 분석하였다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 한의맥의 의미

한의학에서는 손가락으로 눌렀을 때의 감각 즉, 맥위의 깊이, 맥관의 굵기, 맥박의 강약, 맥동의 수, 맥동의 리듬, 맥의 부드러운 정도, 맥의 매끄럽고 갈갈스러운, 길고 짧음에 따라 28가지로 분류된 맥상이 전해오고 있다. 본 연구에서는 맥이 가라앉고 떠있는 정도를 나타내는 부/침맥, 맥의 힘이 있는 정도를 나타내는 허/실맥, 맥의 굵기에 대해 나타내는 대/세맥이 BMI에 따라 차이가 나타나는지를 알아보았다. 맥의 부/침, 허/실, 대/세의 정도는 한의사의 진단에 따라 유의하게 차이가 나타난 맥과의 변수를 이용하여 판별함수를 산출하였으며, 0에서 10까지의 범위를

를 갖는 부침도, 허실도, 대세도를 분석에 이용하였다. 이 값은 0에 가까울수록 부맥, 허맥, 대맥인 경향이 나타나며, 10에 가까울수록 침맥, 실맥, 세맥인 경향이 나타난다.

##### 2.2 실험방법

본 실험에서는 압저항 압력센서 5개가 십자 모양으로 배치되어 있는 (주) 대요메디의 3D 맥진기를 사용하였다. 이는 피험자 요골동맥에서 혈관의 위치를 자동 검출가능하며 5단계로 가압범위를 달리하여, 가압과 맥압을 동시에 측정할 수 있는 장점을 갖고 있다.<sup>3)</sup> 피험자는 임상경력 5년 이상의 한의사로부터 맥진을 받았으며, 기초설문을 기준으로 질환이 없고, 식사, 흡연, 운동, 카페인 섭취를 하지 30분이 경과하고, 음주를 하지 않고, 여성의 경우 임신, 생리중인 피험자는 제외하여 총 689명의 피험자를 대상으로 분석하였다. BMI의 분류는 대한 비만학회에서 정한 기준에 따라 분류하였고 BMI의 분포는 <표 1>과 같다.

<표 1> BMI분류 및 전체분포

분류	BMI 범위	평균	표준편차	N	히스토그램
저체중	BMI<18.5	17.0	1.2	67	
정상	18.5≤BMI<23	20.9	1.2	341	
과체중	23≤BMI<25	23.9	0.5	157	
비만	23≤BMI	27.3	2.2	124	
전체	14.1≤BMI≤22.1	22.4	3.3	689	

통계분석에는 SPSS 12.0 프로그램을 사용하였으며 BMI의 분류에 따라 부침도, 허실도, 대세도의 평균이 차이가 나타나는지를 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였고, 다중비교는 Scheffe 검정을 사용하였다. 모든 통계적 유의수준은 0.05로 하였다.

##### 2.3 실험 결과

BMI의 분류에 따라 부침도, 허실도, 대세도의 분포를 비교해본 결과, 부침도의 경우는 저체중에서 비만으로 갈수록 평균이 증가하는 경향이 나타났고, 허실도는 저체중과 비만의 그룹이 다른 그룹에 비해 평균이 높았다. 대세도는 부침도와 반대로 저체중에서 비만으로 갈수록 평균이 감소하는 경향이 나타났다.

<표 2> BMI분류에 따른 맥진계수 분포

	BMI	N	평균	표준편차	Box Plot
부침도	저체중	42	4.21	1.57	
	정상	274	4.96	1.51	
	과체중	127	5.61	1.43	
	비만	110	5.69	1.68	
허실도	저체중	54	5.28	2.61	
	정상	291	4.41	3.09	
	과체중	136	4.73	3.34	
	비만	111	5.50	3.16	
대세도	저체중	8	6.32	0.95	
	정상	58	5.03	1.67	
	과체중	29	4.60	1.50	
	비만	36	3.94	1.65	

부침도, 허실도, 대세도가 BMI 집단별 평균이 동일한지를 검정한 결과, 5%유의수준에서 모두 유의한 차이가 나타남을 알 수 있다. 또한 다중비교를 해본 결과 부침도의 경우 과체중과 비만의 집단이 다른 집단에 비해 평균이 크게 나타나 저체중, 정상집단, 과체중과 비만집단이 유의하게 차이가 나타남을 알 수 있다. 허실도의 경우는 4개의 집단이 전체적으로 집단간 차이가 나타나긴 했지만 각 집단끼리의 비교를 해보면 그 차이가 그리 크지 않음을 알 수 있다. 그리고 대세도에서는 저체중의 경우 정상 이상의 그룹과 유의한 차이가 나타났으며 정상그룹과 비만그룹도 유의한 차이가 나타났다.

**<표 3> BMI분류에 따른 맥진계수 분산분석**

맥진계수	F	p-value	평균차이 다중비교			
			저체중	정상	과체중	비만
부침도	14.973	0.000	a	b	c	c
허실도	3.783	0.010	a	a	a	a
대세도	6.344	0.000	b	a, b	a	a

- 유의수준 0.05에서 집단평균차이를 검정함.  
- a, b, c : 평균차이가 유의하지 않은 동일 부집단을 표시함.

### 3. 결 론

본 논문에서는 맥진기 자동진단 알고리즘 개발 과정에 있어서 피험자의 개인별 요소를 고려하기 위한 선행연구로서 BMI에 따른 맥의 부침도, 허실도, 대세도의 차이를 알아보았다. 그 결과 부침도의 경우에는 비만인 그룹이 침맥의 경향을 나타냈고 저체중인 그룹에서는 부맥의 경향이 나타났다. 이는 비만인 그룹에서 맥이 가라앉아있고 저체중인 그룹에서는 맥이 떠있는 경향이 나타나 부맥과 침맥은 BMI를 고려하여 판별해야 함을 알 수 있었다. 허실도의 경우 전체적으로 BMI집단 간에 평균이 동일하지는 않았지만 BMI에 따른 허실도의 변화 패턴은 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다. 대세도의 경우 부침도와 반대로 비만인 그룹에서는 대맥의 경향이 나타났고 저체중의 집단에서는 세맥의 경향이 나타났다. 따라서 비만인 그룹에서는 맥의 굵기가 넓고 저체중의 집단에서는 맥의 굵기가 좁은 경향이 나타나 대맥과 세맥의 판별도 BMI를 고려해야 함을 알 수 있었다. 결론적으로 부/침, 대/세를 판별하는 진단 알고리즘을 개발할 경우 개인의 BMI를 고려한 진단 알고리즘이 연구되어야 하겠다.

### [감 사 의 글]

본 연구는 산업자원부 차세대 기술개발사업(과제번호 : 10028438 )과 한의학연구원 기관고유사업인 한방진단 표준개발의 지원에 의해 이루어진 것임.

### [참 고 문 헌]

- [1] 김종열, 김경요, 고기덕, “맥진기의 문제점과 개선방안에 관한 연구”, 대한한의진단학회지, 제3권, 1호, 1998
- [2] 신상훈, “맥상분석을 위한 해석모델 연구”, 경희대학교, 박사학위논문, 2006
- [3] 김경철, 신순식, 강희정, 차철용, “맥진의 현대적인 객관화 연구를 위한 기반조사-1. 기계적 측정법에 대한 비교연구”, 동의생리병리학회지, 제7권, 5호, pp.1147-1150, 2003
- [4] 박승창, 김대진, “사상체질 판별 알고리즘과 자동 맥진 시스템의 구현”, 전자공학회논문지, 제 41권, SC편 제2호, 2004
- [5] 이유경, 이진, 최은지, 이혜정, 김종열, “부,침맥 진단에 유용한 맥상 파라미터 및 대표맥상 분석”, 한국한의학회논문집, 제12권, 2호, pp.93-101, 2006