

초음파 분석을 이용한 촌관척 위치별 혈관의 특성연구

이유정, 이진, 이해정, 유현희, 최은지, 김종열

한국한의학연구원

Characteristic Study of the Pulse Position on CHON, KWAN and CHUCK Using the Ultrasonic Waves

Lee Yu-Jung, Lee Jeon, Lee Hae-Jung, Ryu Hyun-Hec, Choi Eun-Ji, Kim Jong-Yeol

Korea Institute of Oriental Medicine

The study aims to measure and analyze the thickness and depth of blood vessel on the pulse diagnosis locations and the blood velocity through the use of ultrasonic waves (LOGIQ5PRO, GE Medical, U.S.) in order to understand the structural difference of pulse diagnosis locations. The subjects included 44 healthy men and women(22.28±2.62 age) considered normal in terms of Body Mass Index(BMI). The thickness and depth of the blood vessel and the blood velocity were measured three times on CHON, KWAN and CHUCK to obtain the average value.

Results showed there is a statistically significant difference among the variables measured on CHON, KWAN and CHUCK. A difference according to gender was also observed. This explains why an oriental medical doctor can tell the difference in pulses depending on the location of CHON, KWAN and CHUCK. In addition, the difference in pressure between CHON and KWAN was higher than that in pressure between KWAN and CHUCK.

The findings explain why oriental medical doctors take pulses by dividing CHON, KWAN and CHUCK in the short length of the three fingers. It can be used to develop a pulse diagnosis device enabling accurate measurement according to the characteristics of blood vessel structure based on where the pulse is taken. Furthermore, the results can be used as basic data for the development of a pulse diagnosis simulator.

Keyword : Pulse diagnosis, Ultrasonic wave, Blood thickness, Blood depth, Blood velocity

I. 서론

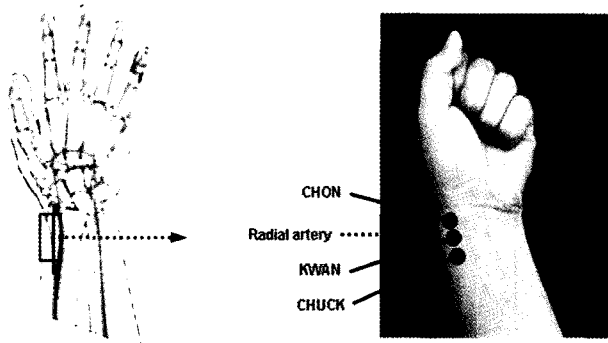
맥진은 의사가 손가락으로 환자 손목의 동맥을 짚어 맥박이 손가락에 닿는 느낌에 근거하여 병세를 감별하는 진찰방법이다¹⁾. 맥진의 의의는 인체의 건강상태를 살피고, 정상인의 평맥(平脈)으로부터 환자의 병맥(病脈)을 분석해내며, 병이 어느 위치에 있고 어떤 특성을 나타내는지 살피는 것이

다. 또한 질병의 진퇴 예후를 판단하는데도 도움을 준다²⁾. 질병의 위치를 맥으로 파악하는 것은 병이 어느 경맥과 어느 장부에 있는가를 살피는 것인데 이것은 맥진의 부위와도 밀접한 관련이 있다.

맥진의 부위는 진단이 시작된 초기부터 현재에 이르기까지 일정하지 않고 그 시대의 의학 사상이나 주로 응용되는 치료 방법과 관련지어 여러 차례 바뀌게 되었는데 ‘삼부구후진법’이나 ‘인영기구맥진법’ 등으로 불리는 진맥 방법이 바로 그것이다³⁾. 현대에 들어 널리 활용되는 맥진법은 ‘인영기구맥진법’인데 일반적으로 맥을 분다는 것은 기구맥(氣口脈)을 보는 것이므로 손목 요골동맥에서 측정하게 된다. 손목에 있는 요골 경상 돌기를 맥학에서는 고골(高骨)

※ 접수 ▶ 2007년 11월 19일 수정 ▶ 2007년 11월 28일 채택 ▶ 2007년 12월 12일
교신저자 ▶ 김종열, 대전광역시 유성구 엑스포로 483 한국한의학연구원
Tel 042-868-9489 Fax 042-868-9349 E-mail ssmmed@kiom.re.kr
※ 연구비 지원 ▶ 본 연구는 본 연구는 산업자원부 차세대기술개발사업 중 지능형 한방 콘텐츠 개발(10028438)의 지원에 의해 이루어졌습니다.

이라하는데 이 돌기를 ‘관’의 위치로 잡아 가운데 손가락을 대고 그 옆으로 둘째손가락과 넷째손가락을 나란히 대어 진단하게 된다. 그 각각의 위치를 <그림 1>과 같이 ‘촌’, ‘관’, ‘척’으로 부른다.



<Figure. 1> 맥진 위치('CHON', 'KWAN', 'CHUCK')

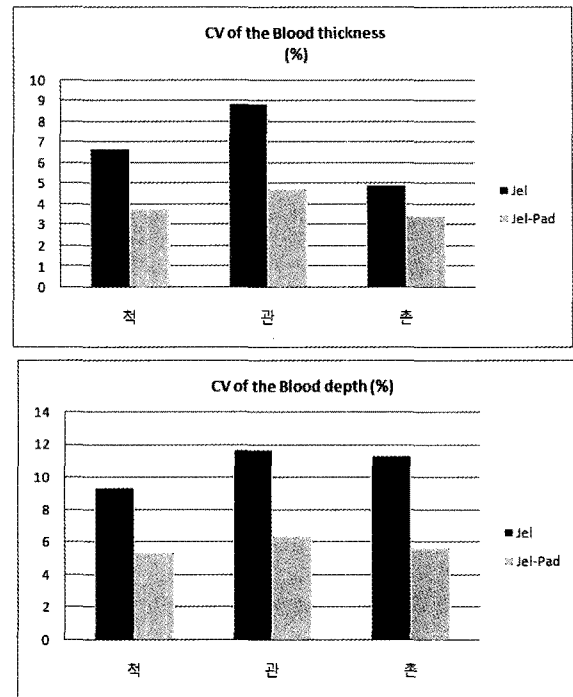
‘기구진맥법’에서 기준이 되는 ‘촌’, ‘관’, ‘척’의 위치는 요골 경상 돌기를 중심으로 상하 10~15mm 지점인데 이렇게 가까운 부위에서 얻어지는 맥진 정보를 한의사는 서로 다르게 느끼며 진단에 활용한다⁴⁾. 맥동은 심장 운동에 의해 혈액이 대동맥에 전달되면서 변화하는 혈류량과 혈관 벽의 압력변화에 의해 발생하는 정보이다. ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치는 심장을 중심으로 볼 때 모두 말초혈관에 해당되는 위치이다. 그렇다면 가까운 거리의 말초혈관에서 맥진 시 맥동의 변화가 다르게 느껴지는 이유는 무엇일까? 본 연구는 이에 대한 답을 얻고자 초음파를 이용하여 맥진 위치의 혈류 역학적 특성과 혈관의 구조에 대해 측정해 보았다.

II. 연구대상 및 방법

1. 예비 실험

본 실험을 하기에 앞서 예비실험을 통해 실험에 사용한 초음파 장비(LOGIQ5PRO, GE Medical, 10L Prove, 미국)의 사양이 요골동맥에서 혈관의 깊이와 굵기를 측정하는데 적절한지를 점검하고 실험방법을 확인하였다. 예비실험은 3명(여, 25±3.6세)의 피험자를 대상으로 하였으며 4회 이상 반복 측정하였다. 초음파 측정 시 사용되는 전해질에 따라 측정 재현성이 달라지는데, 젤타입(Soung Heong Corp. 한국) 전해질이 젤패드(Parker Laboratories INC., 미국) 전해질에 비해 변동계수가 매우 크게 나타났다. 따라서 본 실험

에서 젤패드를 이용한 실험이 적절함을 확인할 수 있었다 <그림 2>.



<Figure. 2> Coefficient of variation : blood thickness and blood depth

2. 피험자 수 산출

예비실험을 통해 본 실험의 피험자 수를 산출하였다⁵⁾. 유의수준(α)과 검정력(β)을 각각 0.05와 0.8을 기준으로 설정하여 총 40명(남 20명, 여 20명)이 적절한 수임을 분석하였다. 이를 근거로 탈락률 30%를 고려하여 남녀 각각 26명씩 52명의 피험자를 선정하였다.

3. 연구대상

본 실험은 20대 건강한 남, 여를 대상으로 하였다. 설문지와 혈액검사를 이용한 콜레스테롤 분석을 통해 정상인을 선별하는 지표로 삼았다. 설문지를 통해 심혈관 질환자와 약물 복용 유무를 검토하여 질환자와 약물 복용자를 제외하였다. 콜레스테롤 수치에서는 총 콜레스테롤(Total Cholesterol, TC)의 정상범위인 130~230mg/dl 이내인 피험자만 선별하였다. 콜레스테롤 수치가 높게 나온 피험자를 제외하고 최종 피험자 기준에 만족하는 피험자 남녀 각각 22명씩 44명을 분석에 사용하였다. 자발적으로 참여한 사람을 대상으로 하였으며 혈관의 굵기와 깊이 정보에 영향을 줄 수 있는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)가 18.5~23kg/m² 범위의 정상

BMI 대상으로 한정하였다.

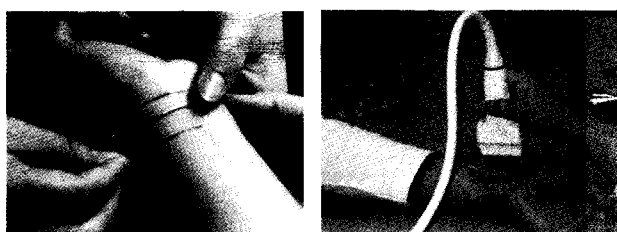
Table 1. Subject Information

Subject Information	Mean±Standard deviation
Number(N)	22(male), 22(female)
Age	22.28±2.62
Height(cm)	168.95±6.74
Weight(kg)	59.81±7.89
BMI(kg/m ²)	20.95±1.71
Blood pressure(mmHg)	114.62/69.26±16.82/10.43
Total Cholesterol(mg/dl)	175.22±32.87

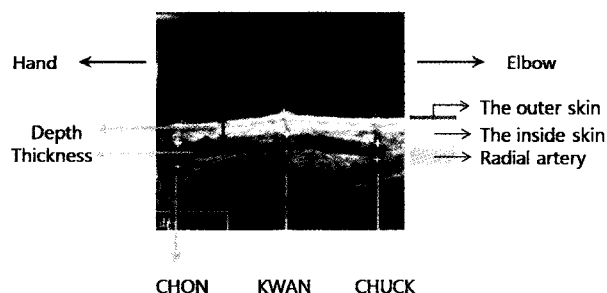
4. 실험방법

1) 초음파 측정 과정

측정위치는 맥진 진맥위치인 왼쪽 손목의 요골동맥이며 초음파 장비(LOGIQ5PRO, GE Medical, 미국)를 이용하였고 10L 프로브를 이용하여 측정하였다. 칼라도플러 모드의 초음파 입사 각도는 20° 이며 혈류속도 측정 시 각도는 60° 이다. 정확한 측정위치 결정을 위해서 <그림 3(a)>와 같이 한의사의 진맥상태에서 촌, 관, 척 위치를 마킹한 후 가는 철사로 묶어 위치를 표시하였다. 촌, 관, 척 각각의 위치에서 혈관의 굵기, 깊이, 혈류속도를 측정하고 3회 반복하여 평균 값을 사용하였다. 측정 시 젤패드(Parker Laboratories INC., 미국)를 이용하였으며<그림 3(b)> B-모드와 컬러 도플러 모드를 동시에 사용하여 프로브의 방향과 각도가 동일하게 유지되는지 확인하면서 측정을 하였다.

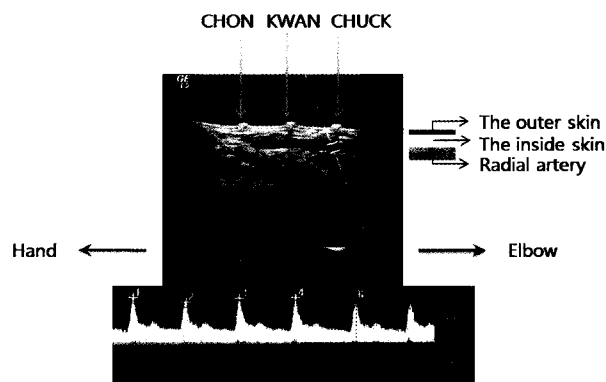


<Figure. 3> Marking at the pulse position and Measuring the ultrasonic wave using a gel-pad



<Figure. 4> Measuring the blood thickness and depth using the ultrasonic wave

혈관의 굵기와 깊이는 <그림 4>와 같은 B-모드 측정화면에서 얻을 수 있다. <그림 4>와 같이 혈관이 선명하게 보이는 영상을 얻은 후 철사로 마킹하여 표시된 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치로부터 혈관까지의 길이를 포인터로 드레그하여 혈관의 깊이를 측정하고 같은 방법으로 혈관의 직경을 측정하여 굵기 값을 얻는다. 한 피험자를 대상으로 3번씩 반복 측정하여 평균한 값을 분석에 사용한다. 혈류속도 역시 철사로 표시된 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에서 각각 측정하는데, <그림 5>와 같이 측정된 혈류속도 그래프에서 다섯 지점의 최대값을 평균하여 분석하였다.



<Figure. 5> Measuring the blood velocity using the ultrasonic wave

2) 통계분석

맥의 굵기, 깊이, 혈류속도의 차이가 성별과 촌, 관, 척의 위치에서 나타나는지 확인하고자 2-way ANOVA 검정을 실시하였고, 분산분석에서 통계적으로 유의한 차이가 나타난 경우 추가로 다중비교를 하기 위해 Scheffe's test를 실시하였다. SAS 9.1 프로그램을 이용하였으며, 모든 통계의 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

III. 결 과

1. 혈관 굵기와 혈관 깊이

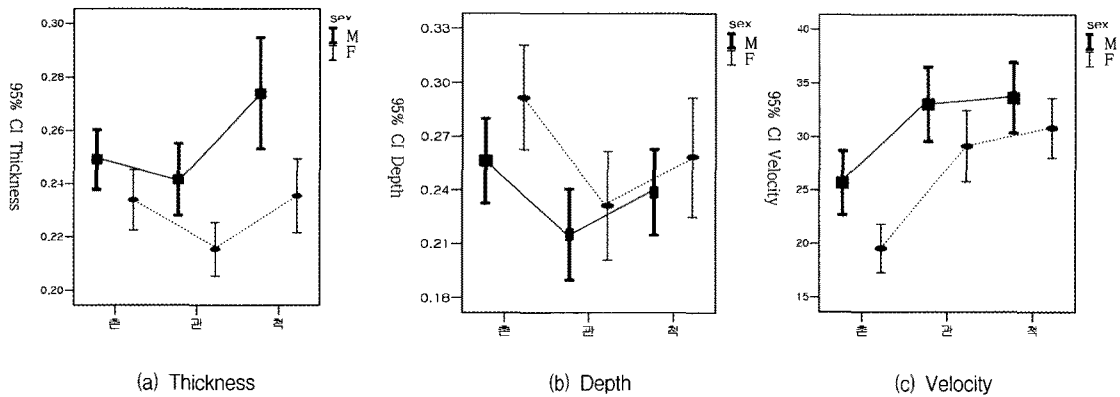
혈관 굵기의 경우, ‘척’ 위치에서 가장 큰 값이 ‘관’에서 가장 작은 값이 측정되었다. 혈관 깊이는 ‘관’에서 가장 작고 ‘촌’에서 가장 크게 측정되었다. 이를 통해 ‘관’ 위치의 혈관이 가장 가늘고 표피에서 가까운 것을 알 수 있으며, ‘척’ 위치의 혈관이 가장 굵고, ‘촌’ 위치에서 혈관이 가장 깊게 위치함을 알 수 있다.

2. 혈류 속도

혈류 속도는 ‘척’ 에서 가장 크고 ‘촌’ 으로 갈수록 작은 값을 보였다. 이는 팔꿈치 방향에서 손 방향으로 갈수록 혈류속도가 느려짐을 의미하며 혈관의 굵기와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

3. 남녀 차이

혈관 깊이, 혈관 굵기, 혈류 속도 모두 남녀 간 통계적으로 유의한 차이를 보였는데, ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 에서 나타나는 값의 경향은 동일하게 나타났다. 혈관의 굵기는 여자가 남자보다 작게, 혈관 깊이는 더 크게 측정되었으며, 혈류속도는 작게 측정되었다. 따라서 여자가 남자보다 혈관이 표피에 가깝게 존재하며 혈관이 가늘고 혈류속도는 느린 것을 알 수 있었다.



<Figure. 6> Measuring results

Table 2. Measuring results

	Thickness mean±S.D.(mm)		Depth mean±S.D.(mm)		Blood velocity mean±S.D.(cm/sec)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
CHON	2.50±0.01	2.36±0.29	2.62±0.05	2.90±0.05	25.50±0.357	19.84±0.683
KWAN	2.40±0.07	2.14±0.02	2.16±0.15	2.32±0.01	33.17±2.533	29.37±0.811
CHUCK	2.71±0.03	2.36±0.01	2.40±0.02	2.63±0.04	33.55±2.884	31.17±1.038

Table 3. Results of the statistical analysis

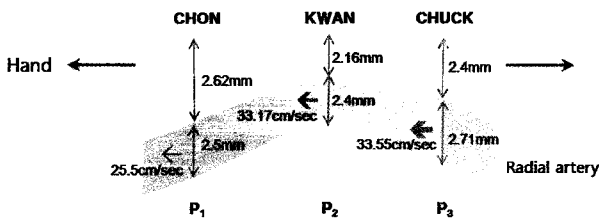
	source	SS	df	MS	F	p-value
Blood Thickness	Pulse position	0.016	2	0.008	7.50**	0.008
	sex	0.023	1	0.023	22.13**	0.000
	Pulse position *sex	0.003	2	0.001	1.42	0.2458
Blood Depth	Pulse position	0.055	2	0.027	7.19**	0.001
	sex	0.018	1	0.018	4.87*	0.029
	Pulse position *sex	0.002	2	0.001	0.31	0.735
Blood Velocity	Pulse position	2322.6	2	1161.3	24.49**	0.000
	sex	591.7	1	591.7	12.48**	0.001
	Pulse position *sex	60.2	2	30.1	0.64	0.532

* p < 0.05, ** p < 0.01

4. 혈관 내 압력 변화 분석

측정된 결과들을 종합하여 그림으로 표현하면 <그림 6>과 같다. 아래 그림은 남자 피험자를 기준으로 혈관 굵기, 혈관 깊이, 혈류 속도의 평균값을 표현한 것이다. 이 결과를 이용하여 흐르는 유체에 대해 에너지 보존법칙이 성립한다는 베르누이 정리를 이용하면, 혈관내의 압력변화를 추정할 수 있다⁶⁾. 이때 혈관을 Steady flow model로 가정한다. 아래의 식(1)과 같이 혈관 내 압력(P)과 혈관점성(ρ) 그리고 혈류속도(v)에 의한 혈관 내 에너지는 어떤 위치에서든지 동일하다. 단, 혈관점성은 평균값인 1060g/cm³로 한다⁷⁾. 이를 이용해 측정 지점(P₁, P₂, P₃)에서의 압력 변화 값을 계산하면 ΔP_a=P₁-P₂=238.49 kg/cm·sec², ΔP_b=P₂-P₃=13.43 kg/cm·sec² 이다. 즉, ‘척’에서 ‘관’으로 혈액이 흘러갈 때의 압력변화는 적은 반면 ‘관’에서 ‘촌’으로 혈액이 흘러갈 때는 압력변화가 매우 큰 것을 알 수 있다.

$$P_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = P_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} \dots\dots\dots (1)$$



<Figure. 7> Results of the blood thickness, depth and velocity : for example the men

5. 다중비교 분석

다중비교 분석은 구체적인 각 집단 간의 차이를 검정하는 방법으로 본 연구에서는 Scheffe Grouping 방법을 이용하여 분석하였다⁸⁾. 각 측정값은 측정위치에 따라 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 세 개의 값을 갖는다. 다중비교 분석을 통해 측정 위치 각각의 차이를 분석해 보면 표 4와 같이 두 개의 그룹(A, B)로 나타낼 수 있다. 맥의 굵기는 ‘촌’ - ‘척’, ‘촌’ - ‘관’의 차이가 유의하게 나타나지 않았으며, ‘관’과 ‘척’은 평균의 차이가 유의하게 나타남을 알 수 있다. 맥의 깊이는 ‘촌’ - ‘관’, ‘관’ - ‘척’의 차이가 유의하게 나타나지 않았으며 ‘촌’ - ‘관’은 평균의 차이가 유의하게 나타남을 알 수 있다. 혈류속도의 경우, ‘관’ - ‘척’은 평균의 차이가 유의하게 나타남을 알 수

있다. ‘촌’은 나머지 부위와 평균의 차이가 유의하게 나타났다.

Table 4. Results of multiple comparison analysis

	location	Mean (mm, cm/sec)	Scheffe Grouping	
Blood Thickness	CHON	2.42	A	B
	KWAN	2.30		B
	CHUCK	2.56	A	
Blood Depth	CHON	2.72	A	
	KWAN	2.22		B
	CHUCK	2.48	A	B
Blood Velocity	CHON	22.81	A	
	KWAN	31.20		B
	CHUCK	32.32		B

IV. 고 찰

현재 한의학계에서는 ‘기구진법’이라 불리는 진맥 방법이 주로 이용되는데 이것은 좌우 손목의 요골 근처 3부위 총 6지점을 촉진하는 것이다. 이 6지점은 인체 내부의 각 장부와 일정하게 관련이 있다고 여겨지고 있는데 여러 의학자들의 견해가 약간씩 차이는 있었으나 요골의 경상돌기를 기준으로 상중하 부위를 살피는 것은 큰 차이가 없다. 일반적으로 좌측 손목은 한의학에서 말하는 ‘혈’과 관련이 있는 장부를 살피게 되고 우측 손목은 ‘기’와 관련된 장부를 살피게 된다. 또한 손목의 상중하 지점을 나타내는 ‘촌’, ‘관’, ‘척’은 신체 상중하 부위의 상태와 관련이 있는데 촌은 흉부 이상에서 두부까지, 관은 흉격에서 배꼽까지, 척은 배꼽아래에서 족부까지의 질병 반응이 나타난다고 하였다. 결국 신체의 특정 부위에 질병이 발생할 때 맥진에서도 특정 지점이 더 밀접하게 반응한다는 것이다⁹⁾. 또한, 맥진은 맥의 박동 부위를 촉진하여 진찰하는 것이고 이것은 즉 심장 박동을 비롯한 인체의 혈류학적인 측면과 불가분의 관계에 있음을 의미한다. 특히 손목의 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치는 심장을 기준으로 볼 때 말초에 해당하는 부위이고 매우 근접한 위치이다. 말초의 근접한 ‘촌관척’ 위치에서 맥진을 하여 각각의 의미를 부여하기 위해서는 측정위치의 혈관 구조 및 특성의 이해가 필요하다.

본 논문에서 초음파 장비를 이용하여 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 혈관 깊이와 굵기 그리고 혈류 속도를 측정한다

결과, 측정위치(‘촌’, ‘관’, ‘척’)에서 측정값(혈관깊이, 굵기, 혈류속도) 각각이 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이를 자세히 살펴보면 ‘관’ 위치의 혈관이 가장 가늘고 표피에 가까운 것으로 나타났다. 이는 맥진을 할 때 고골의 위치를 찾아 가장 맥이 잘 느껴지는 부위를 ‘관’ 맥으로 취하는 일반적인 진맥방법을 고려할 때 이에 상응하는 결과이다. 고골 위로 요골동맥이 흐르게 되므로 혈관의 굵기는 다소 가늘어지고 표피에도 가깝게 위치하게 된다. ‘척’ 위치는 혈관이 가장 굵게 나타났는데 특히 남자의 경우 ‘척’에서의 혈관이 굵은 사람이 많았다. 이는 여자에 비해 남자가 상대적으로 팔뚝의 근육과 혈관이 발달했음을 보여준다. ‘촌’ 위치는 표피에서 혈관까지의 거리가 가장 크게 나타났다. 이는 손목까지 내려오던 요골동맥이 손등과 손바닥 안쪽으로 뻗어가면서 분지가 발생하거나 굽어지는 경향을 보이는데 이를 반영한 것으로 판단된다. 남녀는 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 변화 양상은 같게 나타났지만, 여성의 혈관이 가늘고 얇게 측정됨을 알 수 있었다. 결과적으로 남녀의 혈관특성이 다름을 확인하였고 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에 따라 혈관의 굵기와 깊이도 각기 다름을 알 수 있었다.

따라서 혈관에 직접 압력을 가해 맥압을 측정하는 맥진기의 경우 반드시 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에서 각기 다른 압력을 가해야 정확한 맥압을 분석해 낼 수 있음을 알 수 있다. 표피에서 압력을 가한 시점부터 혈관이 눌러져 맥압이 느껴지는 시점이 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치마다 다르므로 센서의 정밀도가 이를 충분히 구분할 수 있어야 한다. 또한 고골을 중심으로 혈관의 모양이 위로 솟아있음을 알 수 있는데 이는 맥진기의 측정 위치에 따라 값의 변화를 보일 수 있음을 의미한다. 따라서 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치를 정확히 측정할 수 있는 맥진 위치 검색 알고리즘이 반드시 필요하다.

다중비교 분석을 통해 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에서 동일하게 분류되는 변수가 없음을 알 수 있다. 이는 ‘촌’, ‘관’, ‘척’의 혈관특성이 각기 다름을 의미하는데 이 특성 때문에 손에 느껴지는 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 맥의 느낌이 서로 다르게 나타났을 것으로 판단된다. 물론 사람마다 근육의 특성과 피부 및 혈관의 탄성도가 다르므로 맥을 느끼는데 영향을 주는 요소가 더 있을 것으로 생각된다. 그러나 통제된 여러 명의 피험자를 대상으로 혈관의 굵기와 깊이, 혈류 속도가 다르게 나타나는 것은 분명 맥진에 영향을 주는 기본 요소라고 판단된다.

혈관 굵기와 혈류 속도를 이용해 혈관의 압력변화량을

추정해 본 결과 ‘관-척’의 변화보다는 ‘관-촌’의 변화량이 훨씬 큰 것을 알 수 있다. 이는 혈관을 같은 압력으로 눌렀을 경우 혈관 내 반발력에 의해 느껴지는 압력이 차이가 있음을 의미한다. 따라서 혈관을 누르는 압력(가압력)에 대한 혈관 내 압력(맥압)의 비로 진단하는 부침맥 진단의 경우⁹⁾, ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에 따라 진단의 차이가 발생 수 있다. 본 논문에서 압력변화량을 추정한 방식은 혈관을 Steady flow model로 가정하고 혈관점성을 대표평균으로 사용한 간단한 추정방식이다. 앞으로 혈관의 특성과 유사한 모델을 찾고 나이별 성별에 따른 혈관 점성값을 이용해 보강할 필요가 있다.

본 논문에서는 초음파를 이용해 맥 위치의 특성을 고찰해 보고자 하였다. 초음파를 통해 혈관의 굵기와 깊이, 혈류 속도를 측정하고 분석해 본 결과, 맥을 정확히 측정하기 위해 측정위치를 정확히 찾을 수 있어야 하고 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 특성에 따라 센서에 가해지는 압력을 달리해야 함을 알 수 있었다. 또한 정확한 맥 진단을 위해서는 좀더 정밀한 혈관모델을 찾아 혈관 내 압력변화량을 추정하여 정밀도를 높일 필요가 있음을 알 수 있었다. 이를 통해 맥진기 개발에 필수적인 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 특성과 이를 통한 맥진기 요구사항을 제안하였다. 또한 정상적인 맥진 연구를 위해 필수적인 맥진 시뮬레이터를 개발하는데 있어, ‘촌’, ‘관’, ‘척’의 혈관특성 근거자료로 제시함으로써 그 유용성이 높다고 판단된다.

V. 결 론

1. 초음파를 이용해 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 혈관 굵기, 깊이, 혈류속도를 측정해 본 결과 측정값이 통계적으로 유의하게 차이가 있음을 알 수 있었다($p < 0.05$). ‘관’에서 혈관이 가장 가늘고 표피에 가까우며, ‘척’에서 혈관이 가장 굵고, ‘촌’에서 혈관이 가장 깊은 곳에 있는 것으로 나타났다. 혈류속도는 ‘척’에서 ‘관’, ‘촌’ 순으로 점점 느려졌다. 남자가 여자보다 혈관이 굵고 깊이도 깊으며 혈류속도도 빠르게 측정되었다. 남녀 차이와 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치에 따라 혈관특성이 다르기 때문에 특성을 반영한 맥진기의 개발이 이루어져야 한다.

2. 측정된 혈관 굵기와 혈류 속도를 이용해 혈관 내 압력변화를 추정한 결과 ‘촌’ - ‘관’의 압력변화가 ‘관’ - ‘척’의 압력변화에 비해 크게 나타났다. 이는 ‘촌’,

‘관’, ‘척’ 위치에 따라 맥압이 다름을 의미하며 부/침 맥 진단에 매우 중요한 요소로 작용한다. 따라서 정확한 부/침맥 진단을 위해서는 보다 정밀한 혈관 내 압력변화를 측정하여 진단에 반영할 수 있어야 한다.

유용한 맥상 파라미터 및 대표맥상 분석, 『한국한의학연구원논문집』, 2006;12(2):93-101.

3. 이상의 연구 결과로 맥진기 개발에 필수적인 ‘촌’, ‘관’, ‘척’ 위치의 특성과 이를 통한 맥진기 요구사항을 제안하였다. 또한 맥진 시뮬레이터를 개발도 본 연구 결과가 유용하게 사용될 것으로 판단된다.

VI. 감사의 글

본 연구는 본 연구는 산업자원부 차세대기술개발사업 중 지능형 한방 콘텐츠 개발(10028438)의 지원에 의해 이루어졌습니다.

VII. 참고 문헌

1. 임양근, 『진단학 아틀라스3 맥진』, 서울:도서출판청담, 2003:11-14.
2. 이봉교, 박영배, 김태희, 『한방진단학』, 서울:성보사, 2004: 161-276.
3. 백정의, 「맥진의 기원과 내경의 맥진에 대한 연구」, 『대한한 의진단학회지』, 1998;2(1):225-248.
4. 김현호, 이진, 김기왕, 김종열, 「문헌고찰 및 실측에 근거한 맥진기 측정시 촌관적 정위에 대한 제안」, 『대한한의학회 지』, 2007;28(3):13-22.
5. Hansheng Wang, Shao, Shein-Chung Chow, 『Sample Size Calculations in Clinical Research』, USA:Taylor&Francis Group, 2003:68-71.
6. Wilmer W. Nichols, Michael F. O' rourke, 『McDonald' s Blood Flow in Arteries』, NY: Oxford University, 2005:22-23.
7. S. H. Wang, L. P. Lee and J. S. Lee, 「A linear relation between the compressibility and density of blood」, 『The Journal of the Acoustical Society of America』, 2001:109(1): 390-396.
8. 성내경, 『실험설계와 분석』, 서울:자유아카데미, 2001: 116-123.
9. 이유정, 이진, 최은지, 이혜정, 김종열, 「부·침맥 진단에