

여성 노인의 左關脈象에 대한 실험적 연구

김경철* · 강희정¹

동의대학교 한의과대학 한의학연구소, 진단학교실, 1:(주)대요메디

Experimental Study on the Pulsation of the Elder Women

Gyeong Cheol Kim*, Hee Jung Kang¹

Research Institute of Oriental Medicine and Department of diagnostics, College of Oriental Medicine, 1: DaeyoMe Co., Ltd

The oriental medicine is necessary to the development of oriental medicine diagnosis, to satisfy the Senior-Friendly. We experiment on the elderly women in 3-D mac, and carry into effect the comparative-study on the youth's pulsation. The elder pulsation's division factor are analyzed press power, w/t, h5/h1, dispersion of period. In the press power, the elder pulsation is shallow compared with the youth's pulsation. In the w/t (pressurization time / pulsation cycle), the elder pulsation is longer compared with the youth's pulsation. In the h5/h1 (dicrotic / main peak), the elder pulsation is small compared with the youth's pulsation. In the range of dispersion of period, the elder pulsation is narrow-changed compared with the youth's pulsation. Therefore the elder pulsation is characterized by the deficiency of flexibility and injection power.

Key words : pulsation, the elder women

서 론

한의학의 진단기술은 한의학 발전에 매우 큰 비중을 차지하고 있지만 그 객관화 및 의료기기로의 발전이 크게 진행되지 못하고 있는 현실이다. 이러한 문제는 기본적으로 한의학의 학문적 표현자체가 정량적이거나 분석적으로 이루어지지 않은 특성도 있지만, 실제 전통진단방법에 근거한 진단기능을 갖춘 진단기기의 부재로 실증적인 실험연구가 실행되지 못한 까닭이 매우 크다고 볼 수 있다. 때문에 본 연구팀은 전통맥진방법을 그대로 재현하기 위해 3차원 맥상기를 개발하였으며^{1,3)}, 이를 실질적으로 사용할 수 있게 하기 위해 다양한 임상실험을 진행하고 있다. 실제로 2003년부터 다양한 장상의 환자 및 정상인을 대상으로 맥파를 수집하여 분석을 행한 결과 질환, 병증, 체질에 의한 구분을 행하기에 앞서 우선 맥파의 연령별 구분 및 생리적인 맥파 형성 요소에 대한 분석이 선행될 필요성이 대두되었다^{4,5)}. 실제로 맥진요소인 맥상을 구분하고 병증 및 질환을 해석하기 위한 복잡한 알고리즘을 정의하기에 앞서 맥파형의 형성기전을 확인하고 이에 의한 맥파형의 변형요인을 확인한 후

에 실제 변증에 활용할 수 있는 병리적 요인을 파악하는 것이 가능할 것으로 기대된다.

한의학은 예방의학 분야 및 노인성질환의 치료에 대해 매우 우월한 위치를 점하고 있음에도 불구하고 치료효과를 더 극대화할 수 있는 한의학적 진단기술에 대해 객관화된 진단요소에 대한 정의 및 이에 따른 진단기기와 기술이 갖춰지지 못한 것이 현실이다. 이러한 현실적인 어려움을 빨리 극복하고 예방의학 및 노인성질환의 치료에서 탁월한 성과를 나타내기 위해서는 1)한의학 기본 이론에 충실하면서, 2)인체물리 및 생리적으로 해석이 가능하고, 3)전통적인 진단프로세스에 위배되지 않는 진단기술의 개발이 절실하다. 본 연구에서는 이러한 3가지 사항을 원칙으로 개발된 3-D MAC(맥상분석 및 맥파분석기)을 이용하여 병리변증을 할 수 있도록 하기에 앞서 맥파의 기본적인 형성원리를 이해하고 경험적으로만 확인되던 노화맥상의 구분 요소를 실험을 통해 확인하고자 한다.

실험방법

1. 실험군과 대조군

1) 실험군

실험군으로는 평균연령 75세의 노인 13명을 취하였다. 모두

* 교신저자 : 김경철, 부산시 진구 양정2동 산 45-1 동의대학교 한의과대학

· E-mail : kimkc@deu.ac.kr, · Tel : 051-850-8649

· 접수 : 2005/11/08 · 수정 : 2006/01/12 · 채택 : 2006/02/01

정상 활동을 하고 있는 비환자군으로 모집하였고, 2005년 9월 오전 10시30분부터 오전 12시까지의 시간대에 맥파를 측정하였다. 실험군 13명은 모두 여성으로 3차원 맥상기인 3-D MAC 을 이용하여 좌관맥에 대해 앉은 자세로 측정하였다. 또한 정확한 실험을 위해 측정 전에는 10분간 휴식을 취하도록 하였고, 격렬한 운동이나, 음주, 카페인 섭취, 흡연 등은 모두 금하였다.

2) 대조군

노인맥상과 비교하기 위해 똑같은 방법으로 청장년층을 대상으로 맥을 측정하였으며, 측정 시기는 6월부터 9월까지 계절의 차이가 존재하고, 측정시간대는 오전 10시부터 오후 7시까지 다양하게 측정되었고, 전체 측정자수는 95명이다.

2. 기초자료 측정

노인 실험군이 모두 여성 실험군으로 측정이 되어서 청장년층의 비교군도 여성 실험군으로 다시 분류하였다. 즉, 68세부터 83세까지의 여성노인 13인과 22세부터 51세까지의 청장년층의 여성을 대상으로 실험을 축소하여 비교하였다. 기초 신체정보 중 혈압측정은 Omron사의 손목형 혈압계를 이용하였으며, 체온측정은 Brown 사의 귓속형 체온계를 사용하였다.

3. 맥파 측정과 분석

기초정보를 취한 후 맥상기 3-D MAC 을 이용하여 측정된 맥파를 분석하였다. 3-D MAC은 한의 맥진 시와 동일한 방법으로 피부표피에서부터 비침습적으로 가압을 행하여 가압하는 힘에 반응하여 나타나는 맥파형을 측정하는 방법을 취하는데, 이때 분석의 편의를 위해 맥의 크기가 가장 크게 나타나는 깊이에서 맥파 신호를 저장하게 된다. 그러나 가압이 진행되는 동안 읽혀진 맥파 역시 기록이 되어 가압에 대한 맥의 반응을 나타낼 수 있는 그래프로 표시되며, 이 그래프를 P-H Curve(누르는 힘 Pressure 에 대한 맥의 크기 Height) 라고 한다.

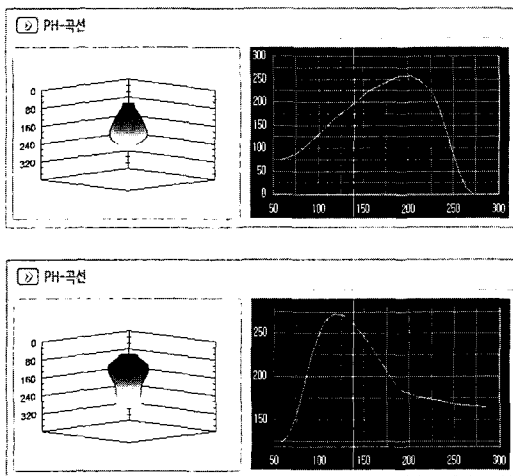


Fig. 1. 3차원과 2차원으로 표시되는 가압에 대한 맥압의 변화 그래프 : 案脈의 변화에 손끝에서 반응하는 맥의 변화를 화면으로 확인할 수 있음

그림에서 보이듯이 맥압이 변화하다가 가장 큰 맥압을 나타

내는 부분에서 맥파를 취하도록 하였으며, 이때 눌러지는 압력값을 가압값이라고 하고 이때 측정된 맥파를 분석하였다. 분석대상은 혈관 및 심장의 노화현상과 관련이 깊을 것으로 예상되는 파라미터를 중심으로 비교분석하였다.

4. 통계 처리

통계처리는 MiniTab 을 이용하였다.

실험결과

1. 기초자료 비교

노인 실험군과 청장년 대조군의 기초정보 비교를 통해서 일반적인 신체정보보다는 혈압과 관련하여 큰 차이가 나타남을 알 수 있다. 이는 맥상 측정에서 상당한 의미를 가진다고 판단된다. 노인 실험군과 청장년층 대조군의 기초자료는 다음의 표 1, 2, 3 과 같다.

표 1. 노인 실험군 기초자료

항 목	평균(M)	표준편차(Std)	최소값(MIN)	최대값(MAX)
연령 (세)	75.85	4.0	68	83
신장 (cm)	152.92	3.9	145	160
몸무게 (kg)	55.15	10.9	35	70
체온 (°C)	36.08	0.27	35.7	36.6
최고혈압 (mmHg)	141.38	20.8	111	173
최저혈압 (mmHg)	82.77	8.67	67	96
맥압 (mmHg)	58.62	16.87	37	82
박동수 (bpm)	69.54	12.91	48	96
성비 (%)	여성 (100%)		남성(0%)	

표 2. 대조군 청장년층 기초자료

항 목	평균(M)	표준편차(Std)	최소값(MIN)	최대값(MAX)
연령 (세)	31.79	7.66	20	56
신장 (cm)	170.78	7.37	152	190
몸무게 (kg)	67.31	10.40	45	98
체온 (°C)	36.7	0.41	35.8	39.3
최고혈압 (mmHg)	125.42	14.29	92	168
최저혈압 (mmHg)	82.30	12.67	54	127
맥압 (mmHg)	43.11	8.53	20	75
박동수 (bpm)	68.68	9.94	48	102
성비 (%)	여성 (24%)		남성 (76%)	

표 3. 대조군 청장년층의 여성실험군의 기초자료

항 목	평균(M)	표준편차(Std)	최소값(MIN)	최대값(MAX)
연령 (세)	31.32	8.59	22	51
신장 (cm)	161.96	5.86	152	174
몸무게 (kg)	55.56	6.01	45	65
체온 (°C)	37.00	0.55	36.4	39.3
최고혈압 (mmHg)	115.56	11.08	97	138
최저혈압 (mmHg)	76.24	7.10	64	88
맥압 (mmHg)	39.32	6.26	27	55
박동수 (bpm)	68.09	9.84	54	90
성비 (%)	여성 (100%)		남성 (0%)	

이상의 기초자료의 내용을 연령별로 나타내면 아래의 그림과 같다.

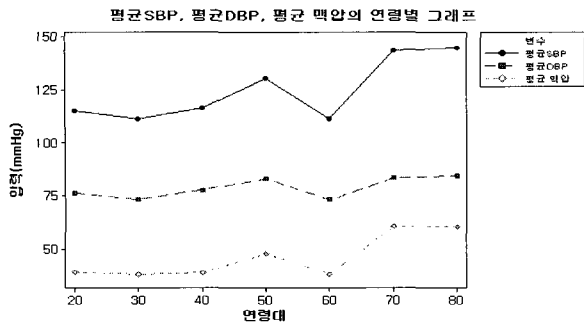


그림 2. 연령별 평균 SBP, 평균 DBP, 맥압의 그래프

그림에서 알 수 있듯이 20에서 40대까지는 그렇게 차이점이 나타나지 않다가, 50대에서부터 점진적으로 최고혈압과 최저혈압이 동반상승함을 알 수 있다. 60대의 경우 실험수가 작아 평균적인 값을 취하기 어려웠는데, 그 결과 개인적인 특성이 반영되어 오히려 60대의 데이터가 50대보다 낮은 값을 보이고 있으나, 전체적인 연령별 추세는 증가하고 있음을 알 수 있다.

2. 맥파 비교

노인군과 청장년군을 대상으로 맥파측정 결과를 분석한 결과 가압력, w/T, H5/H1, 주기의 분산에 대해 서로 다른 범위를 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

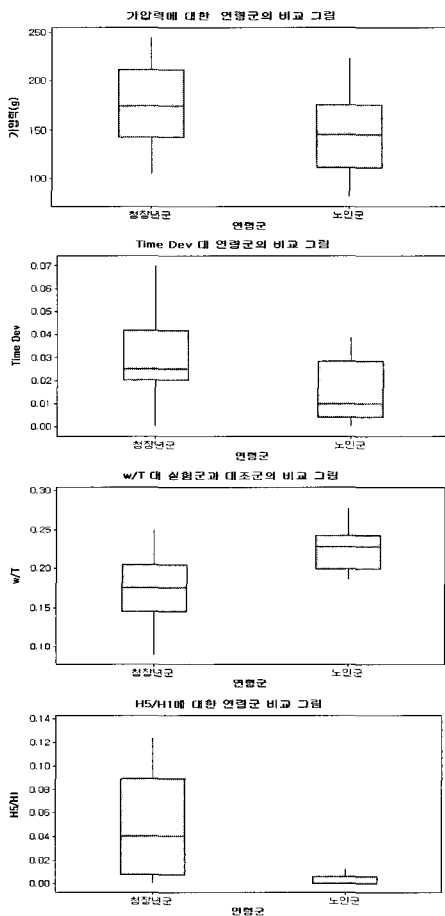


그림 3. 노인군과 비교군에 대한 (a)가압력, (b)주기의 분산, (c)w/T, (d)H5/H1의 비교

고찰

일반적으로 맥파를 형성하는 기존 요소는 심장, 혈관, 혈액으로 구성되어 있다. 때문에 맥파에 변형이 있어왔다는 사실은 혈류 역학적으로만 살펴볼 경우 심장, 혈관 혹은 혈액의 변화가 일어난 것으로 해석할 수 있다⁶⁾. 물론 일반적인 맥진부위가 되는 요골동맥에서의 맥진에 의한 맥상변화는 기본적인 변형요인 이외에도 피부의 팽팽함 정도 및 피부두께, 요골과 혈관의 위치관계 및 혈관노선 등의 형태적인 요소도 고려해야 한다.

맥파는 심장의 수축이완운동에 의한 펌프작용에 의해 일어나는 운동에너지가 혈액을 포함하고 있는 혈관을 매체로 전달되는 현상으로 설명할 수 있다. 아래의 그림1은 일반적인 맥파형이며, 각각의 구분요소에 대한 명칭과 정의는 이미 혈류역학 및 심혈관계 진단분야에서 정의되고 있다^{7,8)}. 따라서 여기에서는 노인성 맥상에서 특징이 나타날 수 있는 구성요소에 대해 각각의 미하는 정도로만 살펴보도록 하겠다.

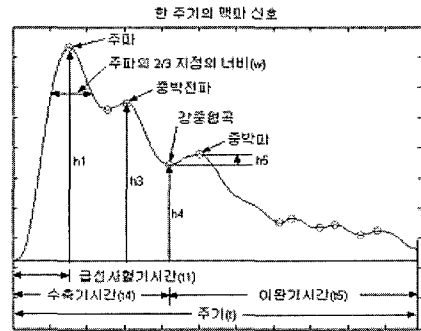


그림 4. 일반적인 맥파형에 대한 설명

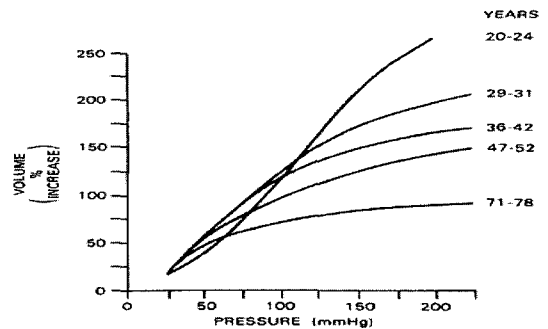


그림 5. 연령에 따른 혈관의 신전성

심장에서 뿜어져 나오는 압력에 의해 발생하는 주파(h1)은 동맥압력이 빠르게 상승하면서 동맥혈관이 확장할 때 나타난다. 심근운동이 활발하여 심박출량이 많고, 혈관의 유연성이 높은 경우 h1에 도달하는 시간이 짧다. 대동맥은 혈관의 유연성과 더불어 신전성도 매우 높는데, 신전성은 혈관벽의 두께, 성분과 혈관의 신전 정도에 따라 영향을 받는다. 신전성은 나이와 더불어 변화하는 것으로 알려져 있으며, 혈관질환, 자율신경 자극, 약물자극에 의해 변화한다. 동맥벽에 섬유조직이 증식하고 굳어지면 신전성이 떨어지게 된다. 고압시간(w)은 주파의 1/3 되는 부위로서 대동맥에서 심장 박출에 의해 높은 압력이 유지되는 시간을 나타낸다. 종박파

(dicrotic :h5)는 판막이 닫히면서 대동맥을 향해 흐르던 혈행이 막혀 해당부위 용적을 증가시키면서 판막에 전달되는 진동으로, 대동맥압이 낮거나, 판막이 불완전하게 닫힐 경우 매우 작아진다.

한편, 노화 맥상에 대한 그찰로서, 맥진에 대한 고전 정의를 살펴보면 난경 제 19 년의 경우처럼^{9,10)} 남녀의 구분에 대해서는 명확하게 설명하고 있지만 노소의 구분에 대해서 구체적으로 설명된 자료를 찾기 어려웠다. 그러나 임상적으로는 노인 맥상이 청장년층의 맥상과 구분될 수 있음을 중국의 맥진 연구 자료에서는 확인할 수 있었다. 費兆馥에 의하면¹¹⁾ 연령으로 볼 때, 청장년의 맥상은 대부분 實大하고, 노인들의 맥상은 대부분 弦細하며, 영아의 맥은 대부분 數 하다고 보고하고 있다. 費兆馥 뿐만 아니라 중국에서 맥상 연구를 진행하는 연구팀의 보고를 통해 연령별 맥상의 차이가 뚜렷함을 알 수 있었다¹²⁾. 그러나 연령별 맥상의 구분이 뚜렷함은 확인할 수 있으나, 구분되는 맥상을 구별함에 있어, 實大, 弦細, 數 등의 맥상이 어떻게 정의된 것인지에 대해서는 충분히 논의되지 못한 상태이고, 또한 우리나라에서는 이에 대해 실증적으로 실험 보고된 바가 없다.

중국에서 진행된 맥상측정 및 분석연구에 의하면 실험은 너비가 크고 힘이 있고, 오가는 것이 모두 왕성하고, 삼부 모두 왕성하다. 현맥은 비록 길지만 매우 곧고 굳세다. 현맥 맥상의 그림은 아래와 같다.

현맥을 결정짓는 요소로는 중박전파(重搏前波:pre-dicrotic notch)가 나타나는 정도 및 위치에 의하는 것임을 알 수 있다.



그림 6. 현맥의 맥도: 중의 현맥의 4가지 타입^{11,12)}

각각의 현맥을 설명하기로 弦 I 은 대부분 혈관장력이 증대해서 일어난 것으로, 손가락에서의 감각이 현완(弦緩) 한데, 심혈관기능에 아직 뚜렷한 손해가 없고, 기능성 현맥에 속하는 것이고, 弦 II, III형은 감각은 비교적 팽팽하고 강한데(弦動), 혈관에 같지 않은 정도의 경화(硬化)가 있고, 외주저항이 뚜렷하게 높아졌을 때 나타나는 것으로 설명한다. 弦 IV형은 감각이 팽팽(弦)하고 무력(無力)한데, 심근기능이 약해지고, 동맥순응성이 감퇴된 경우로 설명된다. 이러한 맥파의 특성을 전통적 맥상에서의 현맥과 완전히 일치하는 것으로 정의내리기는 아직 어려우나, 노인성 혈관 및 심혈관계의 특성을 반영하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 노인의 맥상은 젊은 사람들과 다르다는 부분은 인식이 되어 오고 있었으나, 그 다른 요소들을 직접 구하기 위한 분석실험이 이루어지지지는 않았었다. 노화에 대해서 주로 맥파 전달속도(PWV) 방식에 의해 다점을 측정하여 도달시간차를 이용하는 방식으로 동맥경화를 진단하는 기술들이 사용되어 왔다.

본 연구에서는 전통적인 맥진 방법에 의한 맥파 측정 및 분석실험을 통해 노인 맥상의 특징을 비교 분석할 수 있었다. 먼저

취맥압력인 가압력의 경우 노인군이 비교군에 비해 평균 15% 가량 낮은 것으로 나타났다. 이러한 요인은 노인의 피부가 얇아서 일 수도 있고, 혈관이 두꺼워져서일 수도 있다. 이러한 실험결과 는 향후 부침맥을 판별할 때 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

w/t의 경우 맥동주기에 대한 고압력 유지시간을 나타내는 것으로 혈관 탄성이 떨어지면서 반사파가 빨리 되돌아오는 경우, 순환저항이 높아지면서 입력유지시간이 오래 지속되는 경우 등이 원인이 될 수 있다. 노인맥에서 가장 뚜렷하게 나타나는 구분인자라고 생각된다.

다음으로 h5/h1의 경우 중박파의 주파에 대한 비례값으로써 판막기능저하, 대동맥압력저하 등의 요인에 의해 크게 작아지는 것으로 기대할 수 있다. 이 수치 역시 노인맥의 뚜렷한 구분인자로 활용할 수 있다. 이처럼 혈관의 노화 및 경화정도에 따라 예측되었던 파라미터들에 대한 분석은 어느 정도 이론적인 예상값의 범위에서 나타나서 기존의 선행연구들과 비슷한 경향성을 보이고 있다. 그리고 이와는 별도로 주기의 분산으로 살펴본 주기의 변화범위를 연령별로 비교해 보았을 때에도 노인군과 비교군 간의 비교가 가능했다. 주기의 분산 정도는 자율신경 조절과도 연계가 있을 것으로 기대된다.

이상으로 살펴보아 본 연구에서는 맥상분석을 위한 맥파측정시 반드시 환자의 연령을 고려하여 분석해야 함을 확인하였고, 연령을 구분할 수 있는 여러 가지 분석요소들을 제시할 수 있었다. 또한 노화에 따른 심혈관계 혈류역학 및 생리적 변화 이외에도 새로운 구분요소들이 존재할 수 있음을 확인했다. 향후 연령대별 데이터를 보다 더 많이 확보하고 여러 맥상구분 요소에 적용함으로써 연령별 평균 맥상의 기준값을 제시할 수 있을 것이며, 또한 본 연구에서는 여성 실험군만을 대상으로 분석하였지만, 남성 실험군을 대상으로 분석하고 이를 통해 남녀맥의 특성을 비교할 수 있을 것으로 기대된다.

결 론

우리나라에서 심각한 사회문제로 대두되고 있는 급속한 고령화 현상은 국내의 경제적, 산업적 영향 이외에도 의료적으로도 매우 큰 영향을 나타내고 있어, 이러한 실버세대를 위한 다양한 의료진단 및 치료기술의 필요성이 증대되고 있다. 고령화 사회의 수요에 부응하기 위해서 향후 예방의학 및 노인성질환에 우수성을 가지고 있는 한의학의 진단기술 발전이 필요한데, 본 연구에서는 평균 연령 75세의 노인(여성 13인)을 대상으로 3차원 맥파 수집 실험을 실시하고, 청장년층을 중심으로 같은 방법으로 수집된 맥파와 비교연구를 행하였다. 이러한 실험연구를 통해 실제 임상에서 노인층과 청장년층을 대상으로 측정된 맥파 및 맥상분석을 통한 건강상태 진단 시 활용할 수 있는 연령별 구분인자를 추출할 수 있었다.

참고문헌

1. 윤영준의 4인. 3D 맥진 시스템. 동의한의연 8, 10-13, 2004.
2. 노지용의 3인. 맥상 연구용 Database의 구축 및 활용방안에

- 대한 제안. 동의한의연 8, 14-15, 2004.
- 차철용외 3인. 한의학 발전에 발맞춘 hard/ware의 발전방안. 동의한의연 8, 16-21, 2004.
 - 신상훈외 3인. 중국의 맥상파 연구동향. 대한한의진단학회지 8(2):45-56, 2004.
 - 신상훈외 4인. 중국의 맥상파 연구동향Ⅱ, 대한한의진단학회지 9(1):47-58, 2005.
 - 김우겸. 혈액·심장·순환. 생명의 이치. 1991.
 - Michael F. O'Rourke, Wilmer W. Nichols. McDonald's Blood flow in arteries. 5th. 2005.
 - Thomas S. Ahrens, Laura A. Taylor. Hemodynamic Waveform analysis. Saunders. 1992.
 - 윤창열, 김용진. 난경 연구집성. 주민. 2002.
 - 이케다 마사카즈. 황제내경의 난경. 청흥. 2002.
 - 費兆馥. 新編中醫診法圖譜. 上海中醫藥大學出版社. 1999.
 - 費兆馥. 中醫脈診研究. 上海中醫學院出版社. 1991.