

## 多情報 獲得을 위한 맥진기 개발과 임상적 의의

박영배, 이호재\*, 허응\*

### ABSTRACT

The Development of pulse Diagnostic Apparatus enable to gain multi-information and it's Clinical Significance

Y.B.Park, O.M.D.,Ph.D.(Dept. of Acup. & Moxi.,Kyug Hee Univ)

H. J. Lee, Ph.D. (Dept. of Electronic Eng.,Myong Ji Univ.)

W Huh, Ph.D. (Dept. of Electronic Eng.,Myong Ji Univ.)

Recently, there are deep and much concerns about the objective assessment of diagnosis in Oriental Medicine. Among them, pulse diagnostics is used for the quantitative device of diagnosis.

The objective research of pulse diagnosis were mainly conducted by pulse wave. So it is important to gain multi-information for the quantification of pulse diagnosis.

We report the development of pulse diagnostic apparatus enable to gain the multi-information, detect the pressure pulse wave in conku(寸口) area and obtain the gradient curve and original pulse wave simultaneously, and consider the pulse wave with the traditional pulse diagnosis at the same time.

---

경희대학교 한의과대학 한의학과

\* 명지대학교 공과대학 전자공학과

### 1. 緒論

한의학에서 진단은 전통적인 四診 방법을 이용하여 임상 정보를 陰陽五行學說과 臟腑 經絡學說 및 病因學說을 적용, 환자의 病情과 발병 과정의 내외적 요인을 파악한다. 특히 四診 중, 맥진은 경맥의 박동 상태를 手指fh chrwl하여 장부와 경락의 병변을 진찰하는 수단으로, 오랜동안 많은 이론과 임상 경험들이 축적되어 왔으며, 현재까지도 중요시 여기는 진찰 방법중 하나이다.

그러나 맥진은 충분한 임상적 경험과 이론의 숙지가 필요하며, 정확한 맥상을 구별하기 위해서는 맥진과 관련된 다양한 이론들을 습득해야 한다. 맥진 과정에서 의사의 촉각을 통해 주관적으로 판단하기 때문에 객관성이 부족하여 맥진 연구와 교육에 많은 지장을 초래하고 있다.

최근 한의학계와 의공학계에서는 맥동을 정량화, 정성화하고 이를 데이터 베이스화하여, 맥진을 객관화하고 가시화하려는 노력이 활발히 이루어 지고 있다<sup>6,10,12</sup>. 맥진은 최근 10년 동안 의공학의 발전과 함께 다양한 맥동 검출 방식<sup>1-3,7,11,12</sup>과 해석 방법<sup>8,9</sup>이 제시되어 이 분야에 대한 연구는 많은 진전을 이루었다. 脈動은 대부분 맥파를 이용하여 연구되었고, 맥파 해석은 미분파<sup>7-9</sup> 혹은 비미분파<sup>1-3,14</sup>를 기초로 하였다.

그러나 脈動은 시간과 공간적인 파라미터를 가지고 있다.전통적인 맥진은 手指를 이용하여 삼단계(擧,按,尋)의 압력을 가해 손끝에 촉지되는 감각을 인식하는 진찰 수단이다. 외부로 부

터 가해지는 힘에 대한 응답이며, 삼차원 공간에서 압력의 주기적 변형 관계로 해석된다.<sup>7)</sup>

따라서 지금까지 보고된 맥진기와 같이 미분 혹은 비미분 맥파만을 가지고 맥진의 내용을 해석하는데는 일정한 한계가 있다. 일차원적인 맥파를 이용하여 임상적인 의미를 부여하고 맥상을 객관화하기 위해서는 보다 다양한 맥동 정보가 요구된다.

이에 본 논문에서는 압력맥파를 촌구 부위에서 검출하고, 미분파와 비미분파를 동시에 획득할 수 있는 맥진기 개발을 보고함과 동시에 전통적인 맥진과의 의미를 검토하고 자 한다.

### 2. 시스템 구성

맥진 시스템의 전체 구성도는 하드웨어부와 소프트웨어부로 구성된다. 하드웨어부는 맥파를 검출하는 변환기부, 증폭부, 필터부, A/D변환과 인터페이스부, 컴퓨터로 구성하였다. 소프트웨어부는 맥파표시부, 특징파라미터 추출 알고리즘부, 화일 및 자료 관리부로 구성하였다.(그림 1)



Fig.1. Picture of complete system.



요골동맥의 촌구 부위를 측정하였다.(그림2) 맥파의 측정은 환자를 침대에 누운 다음, 15분간 안정을 취하여 심장위에서 측정 부위에 변환기를 적절히 부착하고 측정하였다. 실내온도는 21-28°C를 유지하였다.

그림2 참조

#### 4. 고찰

맥진은 한의학에서 질병을 진찰하는 중요한 수단중 하나이다. 맥진은 정상맥을 근거로 병위와 질병의 진퇴, 예후등을 판단하는 것으로, 옛부터 삼부구후맥법,인영촌구대비맥법,촌구맥법,장부경맥편진맥법등이 사용되어 왔으며, 후세에 이르러 점차적으로 촌구맥법이 주로 사용되었다.<sup>16)</sup>

맥진의 내용을 정량화하고 정성화하는 것은 맥진을 객관화하기 위한 기초적인 단계이다. 최근 10여년 동안, 맥진은 맥파를 지표로 연구가 활발히 진행되어 상당한 진전을 이루었다.

맥파는 심장 박동에 의해 대동맥 내압이 변화함에 따라 압파가 동맥벽을 따라서 波狀으로 末梢에 傳播하는 것을 검출한 것으로, 1860년 프랑스의 E.J.Marey가 맥파묘사기로 요골동맥파를 최초로 측정 한 이후,공학의 발전과 함께 많은 발전을 하였다.<sup>7)</sup>

맥파는 검출 방법에 따라 관혈적 방식과 무침습적 방식으로 크게 나누어 진다<sup>2,3)</sup>. 관혈적 방식은 스트레인 게이지등을 이용한 트랜스듀서를 피검자의 혈관에 직접 연결하여 검출하는

방식이다. 그러나 이 방식은 피검자에게 고통을 주는 단점이 있다. 무침습적 방식은 빛 및 투과성 파를 이용한 광학적 검출 방식과 맥동이 피부를 통해 외부로 전달되는 원리를 이용, 피부에 변환기를 접촉하여 검출하는 기계적 변환 방식이다. 전자의 경우에는 빛의 생체 조직과 혈액의 투과성등이 연구 과제로 대두되고 있으며, 후자의 경우에는 피부 표면과 트랜스듀서의 접촉면에서 맥동 감지 능력의 향상이 주요 과제이다. 이 방식은 피검자에게 고통을 주지 않고 측정이 가능하기 때문에 한방 진단 분야에서 많은 관심을 갖고 있다.

맥파는 검출 부위에 따라 경동맥파, 지첨맥파<sup>16,17)</sup>,요골동맥파<sup>7,11)</sup>가 있다. 경동맥파와 요골동맥파는 인영맥법과 촌구맥법에 이용할 수 있을 것으로 기대되며, 경동맥파와 요골동맥파를 동시에 응용한다면,전통적인 인영촌구대비맥법을 임상적으로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.그러나 지첨맥파는 CDS를 이용하여 지첨의 세동맥 용적 변화를 측정하기 때문에 전통적인 맥진 원리와는 상이하다.

맥파는 측정 대상의 물리적인 특성에 따라 혈관의 압력 변화를 검출하는 압맥파와 혈관의 용적 변화를 측정하는 용적 맥파가 있다. 지금까지 보고에 의하면, 요골동맥 압력파가 주로 연구 대상이 되고 있다, 요골동맥에서 검출한 맥파를 이용하여 위염<sup>9)</sup>,비만증<sup>5)</sup>,임신시<sup>4)</sup> 맥파형 관찰이 보고 되었고, 張등<sup>14)</sup>은 전통적인 맥상과의 연계성을 보고하였다. 이등<sup>7-9)</sup>은 미분형 검출기를 이용하여 미분파를 제시하였고, 박<sup>2,3)</sup>,권<sup>1)</sup>등은 광파이버 변환기를 이용하여 비미분파형을 검출한 바 있으며,이등<sup>11)</sup>은 압력 센서 변환

기를 이용하여 비미분과를 제안한 바 있다.

그러나 맥진은 수지를 이용하여 삼단계(거, 안,심)의 압력을 가해 손끝에 촉지되는 감각을 시간과 공간적으로 인식하는 수단이다.외부로 부터 가해지는 힘에 대한 응답이며,삼차원 공간에서 압력의 주기적 변형 관계로 이해된다.

따라서 일차원적인 미분 혹은 비미분 맥파만을 이용하여 임상적 의미를 부여하거나 전통적인 맥상을 해석하기에는 부족하다. 미분과는 미소한 시간 변화에 따라 압력 변화량 비율을 기록한 것으로, 변화율은 정확히 관찰 할 수 있으나 원형 맥파를 관찰할 수 없는 단점이 있다. 비미분과형은 미소한 시간 변화에 따라 변화하는 원형 압력 맥파를 기록한 것으로 정보의 순수성은 높으나 압력 변화율의 관찰이 용이하지 않다.

그러므로 맥동의 압력을 적절히 감지할 수 있는 센서의 개발이 요구되며, 압력센서와 보조 센서의 배합을 통한 다정보 다기능의 맥진기 개발이 필요하다. 일차원적인 맥파를 이용하여 임상적인 의미를 부여하는데는 한계가 있다.

맥파는 맥동을 연구하는 수단으로 이용하는데 일정한 한계성을 지니고 있으며 맥상의 객관화 문제를 전체적으로 해결하지 못한다. 맥파의 기록도 맥파의 종류와 기록 부위에 적합한 변환기를 부착하여야 하고 변환기에 알맞는 증폭기도 구성하여야 한다. 다양한 맥파 정보 획득을 위한 시스템 개발도 필요하다.

맥진의 객관화는 맥동의 검출 방식과 형성기전, 전통적인 맥상과 임상과의 연계성등 충분한 연구가 동시에 진행되어야 한다. 전통적인 맥학 이론과 연계되지 않은 상태에서는 향상된

맥동 검출 방식은 무의미하며, 임상적 효율성에 도 문제가 될 수 있다.

## 5. 맺는말

최근 한의계는 진단의 객관적 평가 방법에 대해 많은 관심을 갖고 있다.그중에서도 맥진분야는 진단의 정량화 방안으로 많이 활용되고 있다.

맥진의 연구는 주로 맥파를 대상으로 이용되고 있다.맥파의 다정보 획득은 맥진 이론을 정량화하는데 중요하다.

본 논문은 압력 맥파를 촌구 부위에서 검출하고, 다정보 획득을 위해 미분과와 비미분과를 동시에 획득할 수 있는 맥진기 개발을 보고함과 동시에 전통적인 맥진과의 의미를 검토하였다.

## 參 考 文 獻

1. 권오상,박승환,정동명,박영배,홍승홍: 광파이버 트랜스듀서를 위한 맥파용 디스플레이 시스템의 구현,大韓電子工學會誌,14(1):410-413, 1991.
2. 박승환,최창순, 한영환, 박영배, 홍승홍 : 광파이버 트랜스듀서에 의한 脈波의 檢出,大韓電子工學會誌, 12(1):481-483,1989.
3. 박승환, 최창순, 한영환, 박영배, 홍승홍 : 광파이버 트랜스듀서에 의한 脈波의 無침습적 檢出(2),大韓電子工學會誌,12(2):

- 312-315,1989.
4. 朴英培,宋炳基,李京燮,梁秀烈 : 妊娠中 來院患者의 脈波型 觀察, 慶熙醫學,2(4):145-150, 1986.
  5. 朴英培,崔容泰 : 肥滿症 患者의 脈波型 觀察, 大韓韓醫學會誌 6(1):112-116. 1985.
  6. 朴英培 : 針刺戟이 脈波에 미치는 影響 : 慶熙醫學,2(4):131-133, 1986.
  7. 이봉교,박영배,김태희:한방진단학,성보사 1986.
  8. 이봉교 : 脈診計에 의한 八要脈의 波型 記錄 判別에 관한 實驗的 研究 ,最新醫學,13(7):41-47,1970.
  9. 이봉교 : 電子脈診計에 의한 急性胃炎患者의 脈波型과 鍼施術後 脈波型과의 比較 觀察,제 3차 세계침구학술대회 논문집,1971.
  10. 이호재,김근이,박연순,박영배,허웅 : 人迎寸口對比脈 診斷法에 관한 研究.대한전자공학회지(의용전자 및 생체공학분야),15(1):424-428. 1992.
  11. 이호재,김진우,김홍오,박영배,허웅 : 韓方用 맥과 검출 시스템(radial pulse dectation-system for the korean medicine).1991년도 대한의용생체공학 추계 학술대회 논문집, 66-69,1991.
  12. 이호재,김진우,박영배,허웅 : 韓方用 脈 檢出 시스템, 明知大學校 附設産業技術研究所論文集, 11:87-92,1992.
  13. 이호재,박영배,허웅 : 인영 촌구 대비맥법을 이용한 맥 진단 시스템 구현, 醫工學會誌, 14(1):73-80,1993.
  14. 張鏡人,張亞聲 : 結代促遲脈象의 初步研究,上海中醫藥雜誌,9:44-46,1981.
  15. 胡欣,葛秀梅 脈法三論,中醫雜誌,11:12-13,1988.
  16. Tomkins,W.J.,Webster,J.G.ed : Design of microcomputer based medical instrumentation,Prentice Hall,1981.
  17. valerio Annovazzi-Lodi ,Silvano Donati : An optoelectronic interconnection for bidirectional transmission of biological signals. BME IEEE 35:595-606,1988.