

희수식 전자 맥진기의 재조명

김은혜·김병수·강정수*

Study on Reillumination of Hi-soo type Electronic Manometer

Kim Eun-hye, Kim Byung-soo, Kang Jung-soo

Department of Physiology, College of Oriental Medicine, Daejeon University

In early 1970s, Electronic Manometers were researched and developed for modernization and objectification of pulse diagnosis. Method of finger pressing, also known as cuffs pressing, is essential for sensing a pulse wave. I think comprehension and deduction of problem from the existing Hi-soo type electronic manometer, will be important for making a better one.

The Hi-soo type electronic manometer is constructed of cuff pressing type sensor, differential amplifier, transmitter and recorder. Pulse movement and pulse wave, gauging blood flow, is analyzed by pulse image of 『Yixuerumen(醫學入門)』. At standard of pulse wave, huanmai(緩脈) is distinguish from chishu(slow and fast, 遲數), fushen(float and sink, 浮沈), interference wave, modified wave, and phase angel. The Hi-soo type electronic manometer had no explanation of formational mechanism, significantly different with pulse wave which is early known and reported. The strength of Hi-soo type electric manometer is use of cuff pressing type sensor. Above all, the importance of electric manometer is reading the pulse movement accurately then expressing it as pulse wave. From now on the improvement of precise sensor should make a progress.

Key words : pulse diagnosis, Hi-soo type electric manometer, pulse wave, cuffs pressing

I. 서론

맥진기는 전통적인 맥상을 계량화하기 위한 기기로, 맥상의 계량화는 현대 과학의 이론과 기술을 이용하여 맥진을 구체화하고 객관화하기 위한 기초적인 작업이다.

맥진기는 1970년대 이봉교에 의해 처음으로 연구가 시작되었으나¹⁾, 당시 한의계는 맥진기 필요성에 대한 인식이 높지 않았고, 이 분야에 대한 연구나 제도적인 뒷받침 부족으로 활발히 진행되지 않았다. 때문에 맥진기를 통한 임상 연구는 초

보 단계에 머물렀다.

한의학에서 기기의 활용은 정성화, 정량화를 통한 임상정보의 객관성 확보와 재현성, 안전성 및 분별성을 확보하는데 중요한 의미를 갖는다.

그 중에서도 맥진의 계량화는 맥진 연구의 객관적인 지표로 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 이차적으로 한방 진단의 현대화와 동서의학의 이론적 접근에 기초 자료로 활용할 수 있다는 장점이 있다.

국내에서 봉교식 맥진기, 희수식 맥진기, 소드식 맥진기, 유니온 맥진기 등 초기 맥진기에 이어 현재 3-D영상을 보여주는 맥진기까지 개발되기는 하였으나, 맥상 형성기전과 맥동 검출 및 해석

* 대전대학교 한의과대학 생리학교실
· 교신저자 : 강정수 · E-mail : omdkjs@dju.kr

방법, 생리적 영향 인자에 대한 연구, 뿐만 아니라 동서의학적 상호 연계성과 의공학적인 신호 해석에서 아직은 기대에 미치지 못하고 있는 실정이다.

최근 맥진기의 의료보험 적용은 진단 정보의 계량화와 객관성 확보에 관심있는 임상가에서, 양도락과 적외선 열상측정기 등 진단에 활용할 수 있는 각종 기기에 관심을 갖게 하는 계기가 되었다.

脈診은 浮中沈의 輕重法과 寸關尺의 位置法으로 발전해 왔는데, 輕重法·位置法 모두 손가락으로 누르는 행위를 기본으로 하여 가압에 의한 血의 반발 맥동과 맥파를 측정하는 진단법이고, 맥진기 연구개발에서 간과되어서는 안 될 것이 맥파를 센싱하기 위한 가압방법이다. 이를 위해서는 초기 맥진기 이론의 완벽한 이해와 문제점 개선이 중요하다. 이에 커프식 가압방법(cuff pressing)으로 센싱하는 회수식 맥진기의 구조·구성, 해석법, 진단법, 문제점, 보완점 및 활용 방안 등을 살펴봄으로써 앞으로 맥진기 연구개발에 조금이나마 보탬이 되고자 한다.

II. 본론

1. 구조 및 구성

회수식 맥진기는 1972년 청인 백희수가 처음으로 고안한 이래, 보다 정밀하고 정확한 진단기기를 만들기 위하여 연구 개발이 계속되어 왔다. 회수식 맥진기는 센서 3개를 센서띠에 부착하여 그 위에 수은 혈압계처럼 가압밴드를 감고 압력을 가한 후(커프 가압식) 밸브를 풀어 압력을 감소시키다가 寸關尺 세 곳에서 감지되는 맥압이 모두 일정한 크기에 도달하면 밸브를 잠그고 맥파를 기록하는 방식을 채용하고 있다.

회수식 맥진기의 기본구성은 센서, 증폭기, 변환기, 기록기로 되어 있는데, 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 센서(sensor)

맥진기에서 센서는 맥진기의 생명으로, 인체

내에서 발생하는 진동파의 성격을 왜곡없이 받아들여 전기적 신호로 변환시키는 역할을 한다.

가장 최근에 개발된 회수식 맥진기에는 Condenser-Mic의 pick up 특성을 이용한 센서가 사용되고 있다. Condenser-Mic는 진동센서 일종으로, 진동파를 전기신호로 바꾸어 주며, 모든 주파수 영역에서 안정적이기 때문에 신호왜곡 현상을 뚜렷하게 감소시키는 특성이 있다.

인체 내 모든 순환계는 심장으로부터 동맥과 정맥이라는 선에 의해 병렬로 연결된 폐쇄회로를 이루고 있다고 할 수 있고, 뿐만 아니라 모든 세포도 그 시작점이 어디든 관계없이 심장으로부터 병렬 폐쇄회로를 이루고 있다고 할 수 있다. 때문에 모든 혈관에는 인체 내에 포함하고 있는 모든 세포의 신호가 모두 포함되어 있다 하겠다. 따라서 인체 내의 어느 혈관이라도 인체 내의 모든 신호를 포함하고 있기 때문에, 임의의 어느 혈관에서도 인체 내의 조그마한 변화정보를 쉽게 측정할 수 있다. 여기서 신호의 방향성까지 고려한다면 寸關尺의 定位는 무시될 수 있으며, 단지 측정방법에서 vector양을 측정하는 방법에 더욱 중점을 둘 수 있다.

신호 검출방법이 혈류를 매개체로 하기 때문에 혈의 상태 변화는 맥파 신호에 막대한 영향을 미치게 된다. 회수식 맥진기에서는 心의 신호를 가장 우선적인 정보로 처리하여 君火와 相火로 해석하고, 血藏之臟인 나머지 四臟의 신호를 다음 순위 정보로 하고, 表裏關係인 六腑를 세 번째로 중요한 정보로 처리한다. 이러한 정보처리의 우선순위 개념은 컴퓨터공학이 발전하기 시작한 1980년대 비로소 등장한 새로운 공학 개념이다.

2) 증폭기

비선형 증폭기는 대역주파수 범위에서 각 주파수에 따라 차등적으로 증폭하는 특성이 있는데 (예: 오디오의 이퀄라이저), 신호 해석의 어려움 때문에 일반 맥진기에서는 쉽게 사용하지 않지만 회수식 맥진기에서는 차등 증폭기를 사용하고 있다. 차등 증폭기를 사용함으로써 인체 맥파 신호가 갖고 있는 평균 주파수인 25Hz에서 최고 이

득을 얻을 수 있도록 하였고, 차등적으로 주파수가 감소하거나 증가할 때 점차적으로 그 이득율이 감소하도록 설계되어 있다.

3) 변환기

회수식 맥진기에는 주파수 변조회로가 추가로 설계됨으로써 모든 신호가 3배의 주파수 변조를 하게 되어 눈으로 보기 편한 신호 형태로 출력되도록 하였다. 인체에서 측정되는 신호는 그 주파수 특성이 매우 낮기 때문에 매우 부드러운 곡선의 형태로 출력되는 것이 보통이나, 이러한 일련의 주파수 변조에 의해서 주파수 증폭이 이루어지면 매우 날카로운 곡선의 출력으로 변화되어 그 형태에 대한 윤곽이 뚜렷하게 표현된다.

4) 기록기

기록기는 실시간 기록방식 중 자석구동방식을 채택하고 있다. 기록속력을 향상시키기 위하여 평면에 두 개의 코일을 배치하고, 그 위를 영구자석이 미끄러지는 원리를 응용한 기록 장치이다. 응답 속력의 향상으로 30~200Hz사이의 신호까지도 완벽하게 기록할 수 있도록 개발되었다. 이 방식은 콤팩트 디스크의 개발로 실용화된 기술로, 현재 회수식 맥진기에만 적용되고 있다. 특히 이러한 기술적 향상으로 종래의 맥과 해석에서 발견하기 힘들었던 맥과 내부의 金氣 및 促 또는 代 맥과에 대해서 그 맥이 갖고 있는 성질까지 정밀하게 분석할 수 있는 방법을 제시할 수 있게 되었다.

2. 해석법

1) 맥동과 맥파의 개념

맥진기를 통한 맥진법은 脈診에서 寸口脈法에 속하는 진단법을 사용하고 있다.

맥박이 뛰는 모양을 혈류량 변화로 분석해 보면 느리고 완만하게 변화하는 부분과 빠르고 급격하게 변화하는 부분으로 이루어지는데, 느리고 완만하게 변화하는 부분은 손가락 감각으로는 변화로서 인지하지 못하지만 빠르고 급격하게 변화하는 부분은 손가락 감각으로 변화를 느낄 수 있

다. 사람이 맥박이 뛰는 횟수를 셀 수 있다는 것도 이러한 빠르고 급격하게 변화하는 부분이 존재하기 때문이다. 이때 변화가 25Hz의 평균 주파수를 갖는 진동파로서의 맥파 신호이다.

맥동은 혈류량 변화를 주로 측정하는 것으로서, 항상 양적 변화에 그 초점을 맞추어 해석해야 한다. 『醫學入門』²⁾의 諸脈體狀은 주로 이러한 양적 변화를 측정하는 방법에 대해서 서술하고 있다. 맥파는 혈류량 변화 정도를 주로 측정하는 것으로서, 맥박이 1분에 몇 번 정도 박동하고 그 강도는 어느 정도 되는가 하는 양적 변화보다는 등근 모양, 매끄러운 모양, 거친 모양 등 한 번의 박동에서 어떠한 모양을 형성하고 있는가를 주로 분석대상으로 삼는다. 『醫學入門』²⁾의 諸脈體狀에서 弦繁滑濇 등이 이에 해당하는 것으로, 맥파 모양을 분석함으로써 병변의 원인을 추론하고 그에 따른 근본적인 치료방법을 제시할 수 있다.

따라서 맥동은 맥박이 뛰는 횟수 또는 외부에서 가하는 압력의 크기 등과 같은 양적 개념으로 표면적인 증상을 나타내고, 맥파는 맥박이 어떠한 모양으로 뛰는가 등과 같은 질적 개념으로 원인을 나타낸다.

2) 맥파 판독 순서와 맥파 구별

맥진기를 처음 접하는 초심자는 손가락 감각에 의한 전통적인 맥진법과의 시각적인 이미지 차이 때문에 당황하게 되고, 12장부 각각에 나타난 맥파를 따로따로 떼어 내어 별개의 증상으로 놓고 (單看脈法) 전체적인 연관관계(總看脈法)를 미처 해석하지 않는 잘못을 범하는 경우가 종종 있다.

때문에 질병의 발생을 五運에 입각하여 해석하고 궁극적으로는 처음 질병을 발생시킨 장기를 찾아서 그 장기에 나타난 脈象을 근거로 치료에 임하는 五實型에 따른 처방구성에 이르도록 하는 것이 회수식 맥진기의 궁극적인 치료 목적이다.

이때 주의할 점은 맥파 고유 명칭은 무시한다. 즉 어떠한 맥파가 어느 장기에 나타났을 때 어떠한 질환이다 라는 단답형적 해석은 지양하며, 맥파의 기본 성질을 이해하도록 노력하여 그러한 성질이 어떠한 장기를 지배하고 있을 때 생리적

인 작용과 병변을 추론하는 것이 합당하다. 예를 들어 肺經脈을 火金木의 성질을 가진 맥과가 지배하고 있을 때 肺經의 熱燥鬱의 증상이 예상되는데, 이러한 경우 喘咳·喘息 등이 예상되며 심한 경우 기관지궤양·肺風 등이 예상되며, 또한 피모 건성손상도 예견될 수 있다. 또한 肝經에 火金木의 맥과가 나타나면 肝의 熱燥鬱症으로 熱性腫大·肝血鬱滯 등이 예상되며, 안구건조·충혈 등도 나타날 수 있을 것이다. 그러므로 같은 맥과라도 장기마다 그 해석을 달리해야 한다.

3) 판독순서

(1) 右手氣 左手血

맥과를 해석하기 위해서는 氣血의 조화상태를 가장 먼저 확인한다.

맥진을 통한 그래프 중 右手에서 측정되는 맥과는 氣의 운행 및 조절을 담당하는 장부인 肺·大腸·脾臟·胃腸·心包·三焦의 상태를 표현하고, 左手에서 측정되는 맥과는 血의 운행 및 조절을 담당하는 장부인 心臟·小腸·肝臟·膽囊·腎臟·膀胱의 상태를 표현한다. 이때 氣는 陽이므로 右手 맥과의 진폭이 크게 나타나면 氣의 實을, 血은 陰이므로 左手 맥과의 진폭이 작게 나타나면 血의 實을 표시한다.

(2) 臟과 腑의 구별

臟과 腑의 表裏 관계 및 중속적인 제약관계를 살핀다. 이는 병변의 발생이 表에만 진행되었는지 또는 裏까지 진행되었는지에 대한 중요한 정보를 제공한다. 맥과에 대한 정확한 판독이 불가능해도 臟 맥과가 더 복잡한 지, 腑 맥과가 더 복잡한 지만으로도 表裏 분석이 가능하다.

(3) 寸關尺은 上中下焦를 나타냄

上中下の 균형 상태를 파악한다.

(4) 臟腑의 기본맥

五臟六腑는 각기 자신의 생리 기능을 대변하는 기본 맥이 있다. 肝·膽은 浮·弦, 心·小腸은 數, 脾胃는 沈, 肺·大腸은 澁, 腎·膀胱은 遲·短이 기본

맥이다. 이들의 심한 정도에 따라 병변의 진행 상태를 파악할 수 있다.

(5) 맥과는 계절에 따라 변화함

계절이 風·熱·暑·濕·燥·寒으로 변화함에 따라 맥과의 형태도 浮·數·滑·沈·澁·短으로 편중 현상이 나타나게 된다. 환자 맥과도 이러한 계절의 변화에 따라 편중되는 경향을 보이는데 물론 하루 중에도 시간에 따라 맥과 변이가 나타난다.

(6) 臟腑에 따른 맥과의 특성적 분류

위에서 설명한 다섯 가지 기본 개념을 기초로 하여 각 장부별로 세분하여 맥과의 형태에 따른 질병 정도를 비교한다. 이때 맥과의 형태는 위에서 언급한 風·熱·暑·濕·燥·寒의 여섯 항목에서 벗어나지 않으며, 이 여섯 항목에 따라 風症·熱症·暑症·濕症·燥症·寒症의 기본 여섯 가지증상을 알 수 있다.

4) 맥과의 구별

맥과의 구별은 다음 순서에 입각하여 구별해 나가는데, 앞서 설명한 바와 같이 맥과의 형태만 짐작하지 말고, 그것이 가지고 있는 五行 또는 六氣의 성질을 이해해야 한다.

(1) 遲·數 구별(假寒·假熱 구별)

(2) 浮·沈 구별(木·土 구별)

(3) 크기 구별(진폭 구별-水·火 구별)

(4) 위상각 크기 구별(꼭지점 숫자-水·火 구별)

회수식 맥진기에는 맥과 변화를 쉽게 관찰할 수 있도록 변환기를 적용하고 있다. 이때 변환기는 인체 신호의 평균주파수인 25Hz이면서 꼭지점 1개인 신호가 입력되면 꼭지점 3개인 신호로, 꼭지점 2개인 신호가 입력되면 꼭지점 6개인 신호로 출력되도록 하는 특성을 갖고 있다. 여기서 꼭지점이 1개인 신호는 맥과 변화가 한번 상승과 하강을 하여 완성된 신호이고, 꼭지점이 2개인

신호는 맥파 변화가 1회전 완성되었다는 것을 의미한다. 단, 이때에 꼭지점의 숫자가 5개 이상인 것 중에는 꼭지점끼리의 연결선이 사선이나 현선의 모양을 이루고 있는 경우가 있는데 이를 弦脈이라 하고 木의 성질을 갖는다. 사선이나 현선이 형성되는 위치는 陰과 陽의 어느 한쪽 일 때도 있다. 대체로 弦脈은 木의 성질 뿐 아니라 火의 성질을 동시에 갖고 있다. 浮는 風의 증상을, 弦은 鬱의 증상을 주로 나타낸다.

(5) 간섭과 유무(거친 것의 유무-金의 성질)

간섭파에는 맥파의 내부에 발생하는 형태가 있고, 맥동과 맥동 사이에 나타나는 경우이다.

맥동과 맥동 사이에 나타나는 간섭은 두 가지 이상 서로 다른 신호가 약간의 시간 차이를 두고 서로 간섭을 일으킨 경우로 맥동과 맥동 사이에 거친 모양으로 연속되는 경우와 주기적으로 질서 있게 나타나는 경우가 있다. 이러한 거친 기운이 강해지게 되면 水의 기운이 발동하여 맥동 자체가 사라지고, 거친 기운만 연속되는 경우도 있는데 이를 澁이라고 하고 水金-寒燥한 현상의 표현이다.

(6) 변형과 유무(구부러진 것의 유무)

맥파가 날카롭지 않고 구부러진다는 것은 점도가 높다는 것을 표현한다. 이때 구부러진 방향은 陽 또는 陰의 방향으로 결정되는데 이러한 방향에 따라 두 가지의 성질을 지니게 된다. 첫째 陽의 방향으로의 굴절이 있을 때는 土의 성질에 火의 성질이 결합된 것으로 熱痰을 나타낸다. 둘째 陰의 방향으로 굴절이 있을 때는 土의 성질에 水의 성질이 결합된 것으로 寒痰을 나타낸다.

(7) 緩脈

희수식 맥진기에서 가장 기본이 되는 맥파가 있는데 이것이 '緩脈'이다. 이 맥은 환자를 대했을 때 앞으로 치료의 목표가 되는 맥파로서 첫째 위 또는 아래로 편중되어서는 안 되고, 둘째 진폭은 8mm에서 15mm 사이에 존재해야 하며, 셋째 꼭지점의 숫자는 3개에서 6개 사이이어야 하고,

넷째 거친 기운의 간섭이 없어야 하며, 다섯째 구부러진 모양이 존재하지 않아야 한다.

5. 진단법

맥파를 종합하고 그에 따른 진단 및 치료방법 결정은 맥파에 대한 숙련도와 환자의 상태, 그리고 질환의 정도에 따라 몇 가지 다른 방법을 사용한다. 五行을 중심으로 응용하는 방법 외에도 의사의 숙련도에 따라 사상의학적인 해석법도 가능할 것이고, 맥파를 중심으로 하지 않고 맥동을 중심으로 한 해석도 가능하다.

1) 主訴症에 따른 진단

주로 아프다고 호소하는 증상에 따라 진단과 처방을 응용할 수 있다. 이러한 진단 방법은 주로 급성 병변이 발동했을 때 이용하면 효과를 기대할 수 있다. 또한 맥파를 이해하는 초보적인 단계에서 脈變을 이해하는데 효과적인 진단 방법이다.

2) 맥파 편중에 따른 진단

맥진 그래프상에 나타난 맥파를 木火土金水의 성질로 표기하고 그 수를 세어서 木火土金水의 偏盛을 판단하여 치료에 응용하는 방법으로 전체적인 진단과 처방 구성을 요구한다.

3) 五實型에 따른 진단

맥파를 해석하면 맨 처음 병변이 발생한 장기와 현재 진행 정도를 예측할 수 있다. 맥파 특성은 五行相生·相克의 과정을 정확하게 표현함에 있다. 즉, 원인이 없는 결과는 맥파에서는 용납되지 않는다. 그러므로 맥파를 그 성질별로 일목요연하게 분류하는 방법을 정확하게 이해하는 것은 병변의 원인을 쉽게 찾아내는 방법을 알게 되는 것과 같다고 할 수 있다. 五實型은 이에 대해서 어떠한 기운의 太過 또는 不及에 의해 병변이 진행되었을 가를 판단하는 방법이다.

희수식 맥진에서는 木太過, 土不及을 木實型이라 정의하는데, 예를 들어 木實型이면 肝에 木의 성질이 나타나고 있는가를 확인하고 木克土에 의

해 脾臟에 木의 성질이 전이되었는가를 확인한다. 또 木克土에 대한 金의 復이 나타나고 있는가를 肝과 脾臟의 맥에서 다시 확인해야 한다. 만약 이러한 순서에 어긋나 있다면 이는 木實型

이 아니므로, 이러한 경우 木의 성질 다음으로 많이 나타난 성질에 대해서 위와 같이 相生·相克에 따른 순서를 판단해 보아야 한다.

[표1] 경락별 대표적인 單一脈과 複合脈

五臟	本	正邪	實邪	微邪	賊邪	虛邪	二邪	三邪
肝	木	木	火	土	金	水	金木	金木+土
心血	火	火	土	金	水	木	水火	水火+金
脾	土	土	金	水	木	火	木土	木土+水
肺	金	金	水	木	火	土	火金	火金+木
腎	水	水	木	火	土	金	土水	土水+火
	單一脈						複合脈	

위의 [표1]은 경락 특성에 따라 각각 중요한 單一 맥상과 複合 맥상(病脈)을 표시한 것이다. 單一 맥상 중에서 正邪 맥상은 急病을 나타내는 것으로, 맥과 성질이 극단적으로 치우쳐 있는 것을 의미한다. 木의 성질이 강하다면 肝經에서는 치명적으로 작용한다는 것이 正邪가 갖는 의미이다. 즉, 자기 자신을 친다는 의미이다. 實邪는 子가 母를 침해한다는 의미이지만 진행형이 아니므로 순간적인 현상일 수는 있으나 10년, 20년의 병변을 이해하기에는 도움이 되지 않는다. 또한 虛邪의 경우에도 母가 子를 침해하는 경우로 진행형이 될 수 없으므로 병변 이해에는 크게 중요한 현상은 아니다.

賊邪와 微邪 경우가 병변 진행에 매우 크게 작용하는 것으로 『黃帝內經·素問』에 언급된 勝敗反復 이론³⁾에 자세히 설명되어 있다. 병변 진행을 설명할 때에는 賊邪를 위주로 하고, 치료를 목표로 할 때는 相克 관계의 순행과 相生 관계를 중요시한다. 여기서 二邪 또는 三邪라는 정보는 병변의 원인을 예측하기 위한 자료로서 이용된다.

五實型 판단은 각각의 경락에서 二邪 이상의 맥과가 존재하는 지를 찾아서 그 판단 근거로 삼는다. 하지만 개개의 장기 또는 경락이 얼마나 심

하게 나빠졌는가 하는 것은 三邪를 찾아서 해결한다. 즉, 二邪 이상에는 三邪도 포함된 것이다. 이는 병변이 진행함에 있어 一盛, 二盛, 三盛의 순차로 각각 약 5년의 주기를 갖고 진행한다면 장기 또는 경락이 손상되는 것이 짧게는 하루 저녁일 수도 있다는 의미로, 대순환과 소순환을 동시에 파악해야 한다.

五實型은 크게 太過型과 不及型으로 분류할 수 있는데, 그 특징을 예로 들면 木太過의 경우 처음 土기운이 편성하여 이를 제어하기 위한 木기운이 발동하고 그 木기운에 의해 木克土 병변이 진행되고, 그후 순차적으로 金克木, 火克金, 水克火, 土克水 병변이 진행된다. 또 土不及의 경우는 土의 편쇠에 의해 木克土 병변이 진행되고 그 후 순차적으로 金克木, 火克金, 水克火, 土克水 병변이 진행된다. 이때 太過型과 不及型의 전체적인 맥과 편중현상이 서로 다른 형태로 나타남을 유의해야 한다.

五實型 판단은 주로 五臟에서 이루어진다. 왜냐하면 五臟의 병변이야말로 병변의 진행과정 중에서 病邪가 잠복하는 중요한 경로이기 때문이다⁴⁾.

III. 고찰

한의학의 가장 독특하면서도 우수한 진단방법 중 하나인 맥진을 보다 객관화, 현대화시키기 위한 작업이 1970년대부터 현재에 이르기까지 활발히 진행되고 있다. 객관화·현대화 작업의 가장 큰 성과는 맥진기의 발명이라 하겠다.

이 등⁵⁾에 의하면 임상에서 맥상진단기를 사용하는 비율이 13%로, 경락기능 측정기 28%, 양도락 25%에 비해 상대적으로 저조하게 나타났는데, 다양한 맥진기들이 개발되었음에도 불구하고 임상에서 활용도가 낮은 이유는 신뢰성과 재현성의 부족¹⁾, 반복성의 미흡⁶⁾ 및 센서의 한계, 측정 방식의 문제, 맥압과 동시에 맥위를 측정할 수 없는 점, 脈幅과 脈長 동시에 측정할 수 없는 점 등과 같은 한의맥진 이론을 공학적으로 충분히 구현하지 못하는 점⁷⁾ 등과 같은 문제점이 나타났고, 또한 전통 맥진에서는 맥의 공간적 특성, 즉 맥이 감지되는 깊이·넓이·길이 등이 중요한 특성인데 종래의 맥진기는 이되는같은 맥의 공간적 특성을 측정할 수 없다. 때문에 전통적인 맥진에서 구분하고 있는 28종 맥상 중 공간적 속성에 대한 계측없이 완전하게 계측될 수 있는 맥상은 7종에 불과하다. 따라서 기존 맥진기를 통해 완전하게 계측할 수 있는 맥상은 전통 맥상의 1/4에 지나지 않는다⁸⁾.

최근 (주)대요메디에서 맥의 공간적 특성을 전부 측정하고자 다채널 센서를 사용한 맥진기를 개발하여 다른 맥진기가 판별하지 못하는 맥상들을 판별하기는 하였으나, 채용한 반도체 압력센서의 집적도 한계와 맥진탐색에 필요한 소요시간 증가, 인기 압력조절시 통증 유발, 맥상 구분 기준이 없는 등의 문제점은 해결하지 못하고 있다⁸⁻⁹⁾.

회수식 맥진기의 효용성은 원인에 대한 진단법을 위주로 하고 있으며, 종합진단법이고, 이에 따른 합병증을 알아낼 수 있을 뿐만 아니라, 조기진단이 가능하며, 예방의학적인 면에서의 활용이 가능하고, 병사가 잠복되어 있는 경우에도 진단이 가능하며, 또한 치료과정을 명확히 살필 수 있

기 때문에 통계 작업이 용이하다는 점이다¹⁰⁾. 그럼에도 불구하고 현재 임상가에서 많이 활용되고 있지 않는 것에 대해 박¹⁾은 맥동 파형에 대한 형성 기전을 설명한 것도 없고, 지금까지 학계에 연구 보고된 맥파형과 상당한 거리가 있으며, 임상적 활용방법에서도 기존 맥진 이론과 부합되지 않는 경우가 많기 때문에 향후 체계적인 연구와 심도있는 검증이 필요하다고 하였다.

회수식 맥진기를 수년간 사용해 온 필자가 사용시에 발생하기 쉬운 문제점과 이에 대한 간단한 해결책을 제시한다. 첫째, 센서띠를 손목에 감고 그 위에 다시 가압밴드를 감을 때 센서띠가 움직여서 처음에 맥파를 측정하고자 했던 위치에서 이탈함으로써 맥진 정확도와 재현성이 떨어진다는 지적이 있다. 이는 측정자의 숙련된 기술과 신중한 측정 동작 등으로 보완될 수 있다고 생각된다.

둘째, 센서에서 감지된 맥파가 기록지에 기록되기까지 여과기와 증폭기 등을 거치는 동안 미분-적분-미분의 과정을 겪으므로 수학적으로 볼 때 원파형의 미세부분이 미분 및 적분의 과정에서 잘라져 나가서 파형이 변형되므로 출력된 미분파형을 적분하여도 원파형이 나오지는 않는다는 문제점이 제기되었다. 이는 오차와 원파형의 재현에 중점을 둔 경우 발생하는 문제점이다¹¹⁾. 회수식 맥진기에서는 오히려 원파형의 검출보다 원파형의 의도에서 벗어나지 않는 범위에서 보다 특징적인 파형으로 증폭시키고 변환시키기 위하여 이러한 과정을 거친다. 따라서 이는 개발자의 의도를 파악하면 이해될 수 있다고 생각한다.

셋째, 맥의 분류에는 맥압과 맥위 두 가지 요소 파악이 중요하며, 실제 맥진에서도 진찰자의 손끝으로 피검자의 손목 박동처를 세게 눌렀다 약하게 눌렀다 하면서 피검자의 맥압의 변화를 관찰하여서 맥압과 맥위를 파악하게 된다. 맥압과 맥위를 측정하기 위해서는 두 가지 압력, 즉 밖에서 센서를 누르는 압력(가압력)과 맥박을 통해 센서에 감지되는 압력(맥압)을 모두 측정할 수 있어야 한다. 회수식 맥진기는 센서들 위에 하나

의 가압밴드를 두르고 압력을 가하기 때문에 각 센서에 가해진 가압력이 얼마인지 알 수 없으며, 맥파를 미분파로 출력하므로 센서에 감지된 맥압이 얼마인지도 파악할 수 없다 라는 점이 문제점으로 대두되었다. 그러나 이는 平人의 맥압(70mmHg ~ 140mmHg)을 기준으로 정하여 그 범위 안에서 변화폭을 살펴 맥압의 고저를 상대적으로 비교하여 진단할 수 있는 방법이 회수식 전자 맥진기의 사용법이다. 정확한 맥압의 측정을 위해 이는 더욱 연구 개발되어야 할 부분이기도 하나 현재 커프식으로 측정되는 맥압으로도 충분히 진단할 수 있다고 생각한다.

최근 회수식 맥진기를 이용하여 다양한 임상연구 보고가 있는데, 김 등¹²⁾, 박 등¹³⁾, 길¹⁴⁾은 감모환자의 맥파, 박 등¹⁵⁾은 소화기질환 환자의 脾胃肝膽脈의 脈症, 나¹⁶⁾는 사상체질감별법, 길¹⁷⁾은 태음인 한열감별, 신 등¹⁸⁾은 초기 중풍환자의 맥파 양상, 이 등¹⁹⁾은 요통 및 요각통 환자의 척맥 관찰, 김²⁰⁾은 팔체질침법 시술과 맥진에 대한 임상적 고찰 등이 있다. 이로 볼 때 회수식 맥진기가 한의학적으로 맥상에 대한 기전 연구가 충실치 못한 상태에서 맥파 검출 결과만으로 임상적 효능을 주장하거나 무리한 한의학적 의미를 부여하여 전통적 맥진 이론과 거리감이 있기는 하지만, ① 전통적인 28맥상 구분에 의한 기초 분석, ② 8체질 이론에 의한 8체질 분석, ③ 부양론에 의한 오맥 분석, ④ 사상체질 분석 등 4가지 큰 유파에 따라 개별적 변증법을 도입하여 활용²¹⁾ 가능성이 높을 것으로 사료된다.

한방 진단기기를 중 전자 맥진기는 기존의 맥진기의 문제점을 보완 수정하며 발전하고 있다. 센싱하여 신호를 표시하는 방법이 디지털이든 아날로그식이든 한의학적인 이론을 임상가가 충분히 활용하여 진단에 응용한다면 맥진기의 보급은 더욱 활발해질 것이며 향후 연구 개발에도 도움이 될 것이다. 그러기 위해서는 기존 맥진기들을 한의원 한 곳에 버려두지 말고 임상에 적극 활용하는 것이 절실하며 맥진의 재현성을 갖춘 새 맥진기와 맥파의 분류를 위한 충분한 기초 연구가

산학공동으로 이루어져야 할 것이다.

IV. 결론

초기에 개발된 회수식 맥진기에 대한 이해와 문제점 도출은 맥진기 개발에서 중요한 개발 지표가 될 것이므로, 이에 대해 전반적으로 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 회수식 맥진기는 커프 가압식 3채널 센서와 평균 주파수 25Hz에서 최대 이득을 얻을 수 있는 차등증폭기, 모든 신호가 3배의 주파수 변조하는 변환기, 및 자석구동방식의 기록기로 구성되어 있다.

2. 혈류량 변화를 측정하는 맥동과 맥파는 『의학입문』 諸脈體象을 기준으로 분석하며, 맥파는 緩脈을 기본으로 遲數, 浮沈, 진폭, 위상각 크기, 간섭과 유무, 변형과 유무 등을 구별하며, 진단은 主訴症, 맥파 편중, 五實型에 따른 진단 등으로 구분할 수 있다.

3. 회수식 맥진기는 맥동 파형에 대한 형성기전 설명이 없고, 지금까지 학계에 연구 보고된 맥파형과 거리가 있으며, 임상적 활용방법에서도 기존 맥진 이론과 부합되지 않는 경우는 등 문제점이 있다.

4. 회수식 맥진기의 특징은 커프 가압식 센서를 사용하고 있는 것이다. 맥진기에서 무엇보다 중요한 것은 맥동을 정확히 읽어 맥파로 표현하는 것이므로, 향후 맥진기 개발에서 정밀한 센서 개발이 중요하다.

앞으로 맥진의 객관화 연구는 컴퓨터화된 차세대 맥파 검출 시스템을 이용하여 맥상 기전에 대한 새로운 해석을 시도하고, 아울러 동서의학의 학술적 접근을 통해 맥상 의미를 재해석함으로써 맥상의 객관화와 새로운 임상적 활용방안을 함께 모색해야 할 것이다. 또한 수정 보완된 전자 맥진

기는 한방 맥진학의 객관성을 확보해 줄 뿐 아니라 나아가 한의학을 세계에 알리는 하나의 도구로써 독특한 역할을 할 것으로 기대한다.

參考文獻

1. 박영배 : “맥진기의 현황과 전망”, 대한한의진단학회지, 1(1), 1997, p. 89.
2. 이천 : 의학입문, 서울, 한성사, 1984, pp 97-98.
3. 홍원식 : 정교황제내경소문, 서울, 동양의학연구원 출판부, 1985, p. 242.
4. 백광철 : 알기쉬운 맥진학, 대한한의학회 맥진학회, 1995, pp. 9-16, 27-36.
5. 이유정, 이진, 김종열 : “맥진기술동향 조사를 통한 맥진기 개발방안 제안”, 동의생리병리학회지, 23(1), 2009, pp. 174-179.
6. 이진, 우영재, 전영주, 이유정, 김종열 : “맥진기를 위한 동잡음 검출 시스템”. 전자공학회지, 45SC(5), 2008, pp. 21-27.
7. 김종열, 김경요, 고기덕 : “맥진기 문제점과 개선방안에 관한 연구”, 대한한의진단학회지, 3(1), 1998, pp. 28-36.
8. 이현숙 : “거대자기저항 소자를 이용한 3차원 맥진센서 개발”, 상지대학교 석사학위논문, 2006.
9. 윤영준, 강희정, 류경호, 김경철, 신순식 : “3D 맥진 시스템”, 동의대학교 한의학연구소, 8, 2004, pp. 10-13.
10. 김경호 외 : 맥진학강좌, 서울, 도서출판논장, 1996, pp. 29, 48-60.
11. 김종열외 3인 : “맥진기의 문제점과 개선방안에 관한 연구”, 대한한의진단학회지, 3(1), pp. 32-33.
12. 김준명, 고재찬, 배한호, 박양춘, 김병탁, 김철중 : “감모변증에서 회수식 맥진기를 이용한 폐맥관찰의 임상적 의의”, 대전대학교 한방병원 혜화의학지, 2001, 10(1).
13. 박동일, 김민수 : “회수식 맥진기를 이용한 感冒환자의 肺脈에 대한 고찰”, 대한한의학회진단학회지, 4, 1999, pp. 120-140.
14. 길영성 : “회수식 맥진기를 이용해서 나타나는 感冒의 脈象”, 대한한의학회맥진학회, 7(1), 2003, pp. 101-110.
15. 박동일, 김진일 : “회수식 맥진기를 이용한 소화기 환자의 비위간담맥의 맥증에 대한 고찰”, 대한한의학회맥진학회지, 4, 1999, pp. 88-119.
16. 나경찬 : “회수식 맥진기를 이용한 사상체질감별법”, 대한한의학회지, 14(2), 1993.
17. 길영성 : “회수식 맥진기를 이용한 태음인 한열감별에 대한 고찰”, 대한한의학회맥진학회지, 7(1), 2003, pp. 39-45.
18. 신병철, 이시형 : “맥진기를 이용한 중풍환자의 임상적 고찰”, 대한동의병리학회지, 13(2), 1999, pp. 123-127.
19. 이영화, 김경철, 이용태 : “요통 및 요각통의 회수식 전자맥진기에 의한 척맥 관찰”, 동의논집, 29, 1998, pp. 161-187.
20. 김진일 : “팔체질침법 시술과 맥진의 임상적 고찰”, 대한한의학회맥진학회지, 5, 2000, pp. 58-63.
21. 신순식, 김경철 : “한의 맥진의 현대적 객관화 연구-맥과 추출 정보의 분석기법에 대한 연구”, 대한의료정보학회, 10, 2004, pp. 126-129.