

체질 진단의 객관화를 위한 O-Ring 경근 계측시스템의 개발

정동명 · 양경모 · 김양영

=Abstract=

Development of O-Ring Measurement Systems of Muscular Meridians for objectification of Constitutional Diagnosis

Dong-Myong Jeong, Kyeung-Mo Yang, Yang-Young Kim

In this paper, the O-Ring Measurement System (O-R MS) has been designed to supplement such subjectivity and apply to the diagnosis by constitution. A single chip microprocessor of Intel MCS-51 family has been used to control the O-R MS and process data with real time, and the O-R MS could measure the minute muscular strength, expanded width between fingers, and time of the measurement. Therefore the objective constitutional diagnosis is possible by the O-R MS. As a clinical testing for estimating credibility of O-R MS, the acupuncture points representing the constitution has been stimulated using a semiconductor laser stimulator and measure the muscular strength by the O-R MS. The result of clinical testing has been shown that the constitutional diagnosis with the O-R MS is proved highly precision of 96% and it is expected that the O-R MS can be used practically for the objective constitutional diagnosis.

Key words : constitutional diagnosis, O-R MS, muscle tomicity, meridian, laser stimulator

연구의 배경

스위스 정신 의학자 융(C. G. Jung)은 그의 심리적 체질론을 발표함에 있어 다음과 같이 서술하고 있다. “히포크라테스의 4체액 병리설은 인체가 4가지 요소인 공기, 물, 불, 흙으로 만들어졌다는데서 나왔다. 이 4요소와 관련되어서 각각 혈액, 점액(phlegm), 황담즙, 흑담즙의 4체액이 어떤 조화를 이루며 섞여 있는 정도에 따라서 사람을 4기질형(다혈질: Sanguine, 점액질: Phlegmatic, 담즙질: Choleric, 우울질: Melancholic)으로 나눈 사람이 갈렌(Claudius Galen)이었다”¹⁾.

현대 언어에서 볼 수 있듯이 이러한 체질의 개념이 역사

속에 남아 있고 이러한 개념은 현대의학에서는 생리적 이론이나 심리적 연구로 대체되었다고 보며 융(Jung)은 4심리적 체질론(직관형: Intuitive type, 사고형: Thinking type, 감각형: Sensational type, 감정형: Feeling type)을 발표하였다.

러시아 생리학자 파블로프(Ivan. P. Pavlov)는 개들을 상대로 실험을 하여 조건반사(Reflexed Condition)를 일으킨 것으로 잘 알려져 있다. 그는 실험 가운데 어떤 개는 조건반사 반응을 잘 일으키고 또 다른 개는 잘 반응하지 않는 사실에서, 같은 자극 조건하에서 반응 양태가 다양한 점에 착안하여 개들의 고위 신경계 반응 유형을(Superior Nerve Activity Types) 연구하였다²⁾.

그는 신경에서 흥분과 억제가 일어나는 자극의 강도, 흥분과 억제반응의 균형성 및 반사 반응의 지속성 등에 차이를 발견하고 개들의 고위 신경계를 4가지 형태로 분류하고 각각 다혈질(Lively Equilibrated), 점액질(quiet Equilibrated), 우울질(Inhibitory), 담즙질(Strong Excitable)로 나누었다. 그는 우울질형 개는 겁이 많고 무슨 자극이든지도망가고 숨으려고만 하며 조건반사 반응을 보이지 않으며, 점액질형 개는 일단 형성된 조건 반사를 지속하고, 다혈질 개는 아무 반응도 없이 직접 시험자를 물러고 달려든다고 밝히고 있다. 이와 같이 Pavlov는 개의 조건반사보다도 개의 신경계 반응 유형(개의 4기질론)을 연구하였다.

조선의 이제마(1837~1900)는 인간의 정신작용(心)이 사람에게 따라서 다르다고 보고 인식과 감정(心)에 따라서 오장육부(身)의 기능적인 조화가 균형을 잃는다고 했으며

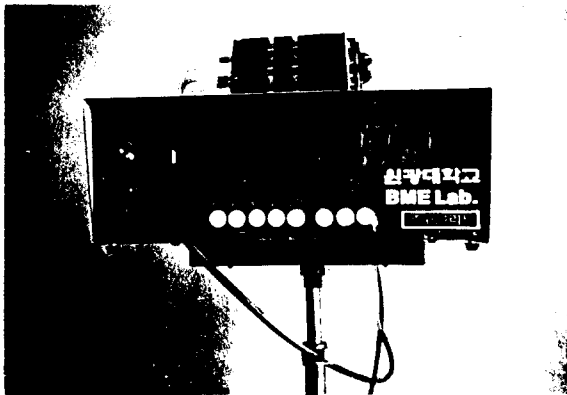


사진 1. 오링 경근 계측시스템
Picture 1. O-R MS

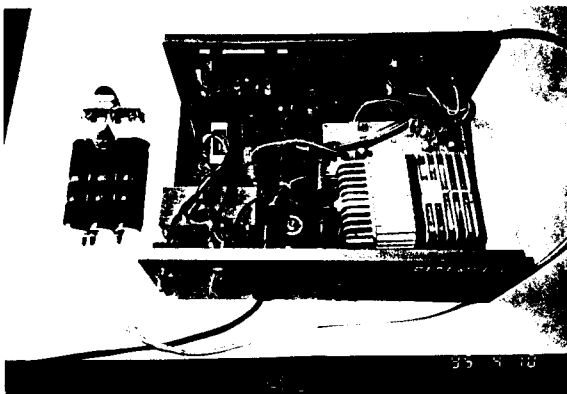


사진 2. 오링 경근 계측시스템의 내부
Picture 2. Inside of O-R MS

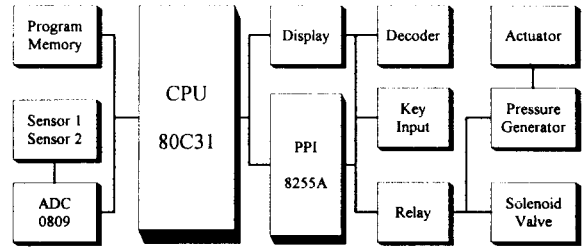


그림 1. O-Ring 경근 계측시스템의 구성도
Fig. 1. Block Diagram of O-R MS

1) 태양인, 2) 소양인, 3) 태음인, 4) 소음인의 4가지 유형을 밝혔다³⁾.

이는 개인마다 인식과 감정의 차이가 생기는 것을 선천적으로 타고난 특성의 편향성이라고 보며, 이를 철학적 표현을 빌린다면 인식의 선형적 요소나 집단 무의식(Collective Unconscious)의 차이에서 온다고 생각한다.

이러한 선천적 인식 체계의 차이와 그로 인한 신체 기능의 차이를 우리는 흔히 체질이라 부른다.

인간의 중추 신경계는 사유와 감정의 정신작용에 따라 여러가지 신경전달 물질과 신경성 펩티드를 생성하며 이들을 통하여 면역기능 및 자율신경을 조절하여 항상성 및 건강을 유지한다. 대부분의 림과 조직은 직접적인 교감신경의 지배를 받고 림과 조직을 통과하는 혈관과 림과구 자체에 교감 신경이 지배한다.

또한 림과구는 여러 가지 신경전달 물질과 신경성 펩티드 즉, 카레콜아민, 엔케팔린, 엔돌핀, substance P, 혈관 활성성장관 펩티드(V.I.P) 등에 대한 수용체를 발현한다.

한편 위, 췌장, 대장, 소장, 신장, 심장 등의 내장 기관에서도 위에서 본 신경전달 물질 외에 gastrin, secretin, cholecystokinin, somatostatin 등이 생성되며 수용체를 갖고 있음이 근래에 밝혀진 바 있다⁴⁾. 따라서 정신 작용에 따른 많은 신경전달 물질은 중추신경 외에도 내장 기관과 면역계에서도 동시에 생성 및 수용된다고 볼 수 있다.

의학 역사를 통해서 인류는 이러한 정신과 신체 상호간의 정보 전달 체계를 4가지 Paradigm으로 보고서 히포크라테스의 4체액론, 갈렌의 4기질론, 융의 4심리적 기질론, 파블로프의 4신경 기질론, 이제마의 사상 체질론 등이 나온 것이다. 한가지 우연의 일치일지는 몰라도 이제마의 철학 사상을 엿볼 수 있는 『격치교』를 보면 당시 이제마는 서양적 사고를 받아들이고 서양의 구조론(4원소론)을 접한 흔적이 있다.

그러나 이제마의 이론에는 유일하게도 자극에 의한 정

신 감응에 따른 자율신경 실조가 구체적으로 어떻게 내장 기능의 불균형을 가져오는가를 밝히고 있다(太陽人 肺大肝小 太陰人 肝大肺小 少陽人 脾大腎小 少陰人 腎大脾小). 그러한 내장 기능 불균형을 조절함에 있어서 해당 경락을 찾아서 레이저 자극을 가하여 균형을 바로 잡아 줌으로써, 자율신경 실조는 물론 신경 내분비 및 면역 조절능을 올바르게 회복시키는 과정에서 환자의 경근력(經筋力)이 즉시로 강해지는 변화를 발견하게 되었다. 또한 그러한 경근력의 변화는 공간 속에 존재하는 여러 종류의 에너지와도 규칙적인 상관 관계가 있음을 알게 되었으며 이들을 정리하여 체질 진단의 기준으로 하였다⁴⁾.

그러나 현재의 체질 진단은 O-Ring 테스트 방식을 주로 사용하고 있으며 이는 측정자의 주관에만 의존하여 판정하므로 객관성이 결여되고, 미세한 경근력의 차이는 판정이 불가능한 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 개선하여 진단의 용이성과 신뢰성이 높은 체질 진단법을 확립하고, 객관화하여 현재까지 확실한 치료법이 정립되지 않은 만성 질환이나 동통 환자들의 진단과 치료의 한 방법으로 적용하고자 하는 목적으로 경근력 변화를 계량적으로 측정할 수 있는 O-Ring 경근 계측시스템(O-R MS: O-Ring Measurement System of Muscular Meridians)을 고안하였다.

현재의 체질 진단법

현재 체질 진단을 위하여 주로 사용되고 있는 방법은 여러 물질에 대한 O-Ring 테스트 반응 결과를 근거로 체질 분류를 하게 된다. O-Ring 테스트는 먼저 피측정자의 한쪽 손 제1지에 다른 손가락을 붙여서 그 두 손가락으로 둥글게 고리(O-Ring) 모양을 만들게 하고 반응을 관찰하고자 하는 물질을 다른 한손에 쥐게 한 후, 측정자는 양측에서 이 고리를 손가락으로 확장시키고 피측정자는 이와 반대로 저항하도록 하여서 O-Ring을 유지하려고 하는 피측정자의 손가락의 힘의 정도를 판정하는 것이다^{5, 6)}.

그 외의 체질 진단 방법으로는 신체적인 특징을 가지고 판단하는 것으로서 사람의 얼굴형이나 체형으로 진단하는 방법과 피실험자의 기질적 특징이나 심리상태의 특징으로 진단하는 방법, 그리고 완력 테스트에 의한 체질진단법 등이 있다⁷⁾.

그러나 위에서 열거한 체질 진단 방법들은 측정자의 주관에 주된 판단의 기준이 되기 때문에 과학적인 관점에서 객관성이 결여되고, 반응이 현저할 경우에는 판정의 신뢰성이 높으나 그 차이가 미약한 경우에는 판정을 하는데 있어

서 어려움이 있으며, 오진이나 측정 결과에 대한 피측정인의 신뢰도가 떨어진다는 단점을 가지고 있다⁸⁾.

O-Ring 경근 계측시스템의 H/W

기존의 O-Ring 테스트 방법에서 측정자의 경험이나 주관성을 배제하고, 측정의 객관성을 유지하며 경근력의 미소한 변화까지도 계측하여 테스트할 수 있도록 사진 1, 2와 같이 오링 경근 계측시스템을 설계하였다.

O-Ring 경근 계측시스템의 전체 구성은 그림 1과 같이 제어보드, 액츄에이터 장치, 압력 발생 장치, 키보드 입력부, 디스플레이부, 센서부로 이루어졌으며 각각 독립된 Board에 제작하여 각 부분간의 간섭으로 인한 잡음 발생을 최대한 억제하도록 설계 제작하였다.

1. 제어 장치부

O-Ring 계측시스템의 제어장치는 인텔사의 MCS-51 계열의 원칩 마이크로프로세서를 이용하여 제작하였다. 포트 0와 포트 2는 외부 프로그램 메모리와 인터페이스되어 있고 최상위 3비트는 74LS138로 디코딩하여 외부 디바이스를 선택하도록 하였으며 포트 1은 7-세그먼트로 연결하였다. 또한 병렬 입출력 포트인 8255A를 인터페이스하여 포트를 확장하여 조작 선택용의 각종 키와 모터, 솔레노이드 밸브를 동작시키기 위한 드라이브 소자를 제어하고 있다. 데이터 메모리는 별도의 외부메모리를 사용하지 않고 CPU 내부 메모리를 사용하였다.

2. 액츄에이터 및 압력 발생장치

의사나 체질 식별 시술자의 손으로 행하던 O-Ring 측정을 대신하기 위한 액츄에이터는 신뢰성과 객관성을 유지하면서도 주위의 조건에 민감한 O-Ring 테스트의 특성상 가능한 손으로 하는 테스트 방법과 동일하게 하기 위하여 금속을 피하고 경화 플라스틱 재질의 소형 공압 실린더를 이용하여 사진 3과 같이 제작하였으며 실린더에 압력을 가하여 피스톤을 확장시킴으로써 고리모양으로 만든 피측정자의 손가락을 확장시키도록 설계하였다.

공압 발생장치는 액츄에이터의 실린더 내부 피스톤을 충분히 밀어낼 수 있도록 출력 80W에 분당 8리터의 용량을 가지는 공기 압축기를 사용하여 릴레이로 동작시켰다. 또한 경근력 측정과 판정 작업이 완료되고 공기압 발생 펌프가 동작을 정지하였을때는 실린더 내부에 남아 있는 공기를 제거해야만 다음 측정이 가능하게 되므로 솔레노이드 밸브를 공압회로에 연결하여 공기를 드레인시켜서 액츄에

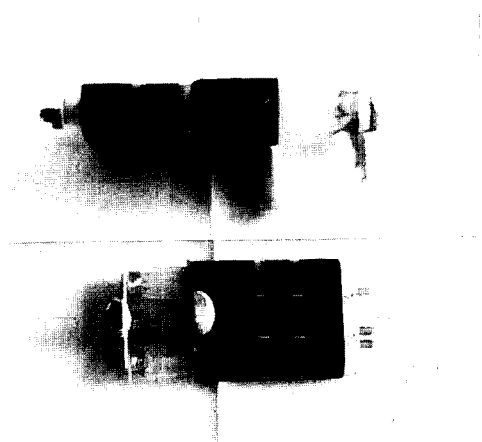


사진 3. 액츄에이터 외관
Picture 3. Structure of actuator

표 1. 키보드의 종류별 기능
Table 1. Function of key board

구 분	기 능
Set start	무반응 조건에서 측정 시작
Start	반응 조건에서 측정 시작
Stop	기기의 정지, 모드 변경
Decision	측정 결과 비교

이터가 재측정할 수 있는 초기 상태로 부드럽게 복원되도록 하였다.

3. 키보드 입력부 및 디스플레이부

시스템의 동작 명령을 위하여 푸쉬 스위치를 사용하였으며 병렬 포트 8255A의 B포트를 입력포트로 설정하여 입력을 받도록 하였다. 스위치는 Start Key, Stop Key, Set Start Key, Decision Key가 있고, 각각의 기능은 표 1과 같다.

측정한 정보의 표시는 7-세그먼트를 소자를 이용하여 최고 압력, 확장거리, 측정시간과 측정 완료후에 기준값과의 비교 결과 등을 디스플레이 하도록 설계하였으며 CPU의 포트 1에서 표시 데이터가 출력되고 각각의 7-세그먼트 소자는 디코더를 사용하여 선택되어지도록 하였다. 표시부가 나타내는 의미는 표 2와 같다.

4. 계측 센서부

피측정자의 경근력을 측정하기 위하여 사용된 센서는 압전저항 (piezoresistors)을 사용한 휘스톤 브리지 방식의

표 2. 디스플레이부 내용
Table 2. Contents of display

7-Seg.	측정 모드	판정 모드
1	don't care	Pressure H/L Display
2	Pressure	Reference
3		Measurement Pressure
4	Time	Present
5		Measurement Pressure
6	Distance	Distance H/L Display

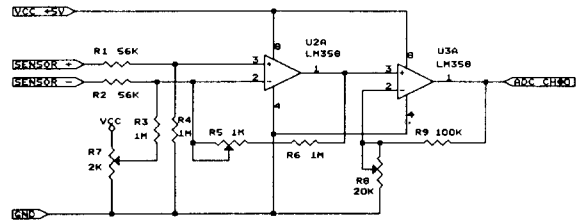


그림 2. 센서 인터페이스 회로
Fig. 2. Circuit of sensor interface

압력센서에 정전류 회로를 추가하여서 사용하였다. 센서의 감도는 피측정자의 손가락 힘이 평균치를 크게 벗어나 설정한 압력측정 범위를 벗어날 경우와 힘이 평균치에 미치지못하면 측정을 할 수 없는 경우도 발생할 수 있으므로 전류 증폭기의 이득 조절이 가능하도록 그림 2와 같이 마이크로프로세서부와 인터페이스 시켰다.

측정된 압력을 처리하기 위하여 8비트 ADC 0809의 채널 0번으로 입력을 하였고 디스플레이의 조건 상 128단계의 분해능으로도 충분하다는 판단으로 최하위 1비트를 마스크하여 처리하였다. 이에 따라 측정자의 주관에 의해서 판단이 불가능했던 미세한 차이까지도 판정할 수 있도록 하였다.

또한 결과 판정의 파라미터가 경근력만으로는 부족한 점이 있고 손가락이 확장된 상태에서도 힘을 버티는 경우도 중요한 요소이기 때문에 포텐셜미터를 이용하여 피스톤의 이동거리, 즉 손가락이 떨어진 거리를 측정하였다. 입력은 ADC의 채널 1번으로 인터페이스 하였다.

O-Ring 경근 계측시스템의 S/W

O-Ring 경근 계측시스템은 피측정자가 무자극 조건에

서 계측한 정보를 기준으로하여 자극 조건에서 계측한 정보와 비교하여 그 판정 결과를 계측 정보와 함께 표시하도록 구성하였다.

경근력을 계측하기 위해서는 우선 힘을 가하지 않은 상태에서 수회 동작시켜서 윤활에 의한 펌프와 액추에이터의 마찰력 상태를 확인한 후에 「Set Start Key」를 눌러 측정을 시작하고 이 때 기기의 동작과 함께 갑작스러운 압력의 증가는 측정의 신뢰성을 떨어뜨릴 수 있으므로 약 2초간의 여유를 두어 피측정자가 충분한 측정 자세를 취한 후 기기를 동작시키도록 하였다.

경근력의 판단은 힘이 감소하게 되면 실린더 내의 압력도 감소하게 되므로 변화압력 범위가 설정치 이상으로 감소하면 피측정자가 경근을 이완시킨 것으로 간주하여 측정을 완료하며, 측정된 경근력은 측정 완료 시점의 근력에 대한 압력값이 아니고 중단될 때까지의 압력 중에서 최고치의 경근 압력을 저장하게 된다.

또한 압력의 측정시에도 확장 거리를 감지하여 압력이 설정치 이상으로 떨어지지 않고 미세하게 연속적으로 감소될 경우에는 압력에 의해 판정이 완료되지 않으므로 확장 거리가 설정치 이상값이 되어도 측정을 완료하도록 하였다. 측정이 완료되면 디스플레이부에는 측정한 압력의 최대치와 확장 거리 그리고 측정이 완료될 때까지의 시간을 표시하였다.

다음에는 자극 조건에서 경근력을 측정하기 위하여 「Start Key」를 누르면 동일한 방식으로 피측정자의 경근력을 측정하도록 하였고, 측정이 완료된 후 「Decision Key」를 눌러서 무자극 조건의 압력과 자극 조건에서의 압력을 표시하고 후자의 압력이 높을 경우에는 「H」를 낮을 경우에는 「L」를 표시하였다. 확장거리를 비교하여 「H」, 「L」로 표시하였다.

계속해서 다른 반응체나 자극부위의 변화에 따른 경근력을 측정하는 경우에는 「Start Key」를 눌러서 기준치와 비교한 결과를 얻고, 피실험자가 달라지거나 처음부터 새로운 측정을 하는 경우에는 「Set Start Key」를 눌러서 측정을 반복하도록 프로그램 하였다.

결국 시간을 제외한 압력과 확장거리 등은 측정된 절대값 아니고 무자극 조건에서 측정된 값을 기준으로 하는 상대적인 비교값이 된다. 이와 같은 O-Ring 경근 계측시스템의 제어 흐름도는 그림 3에 도시하였다.

임상 실험 및 결과 고찰

임상 실험은 선릉 통증의원과 사랑 한의원의 협진체제

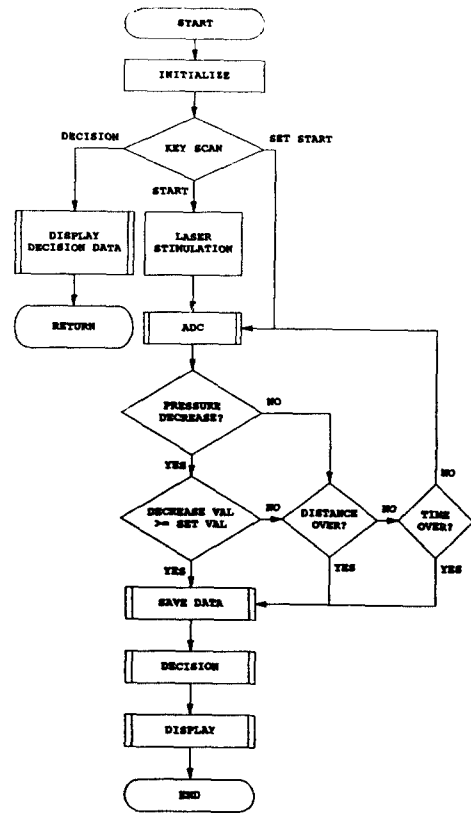


그림 3. 시스템 제어 알고리즘
Fig. 3. Flow chart of System control

아래 이루어졌다. 먼저, 재래의 오링 테스트 방법에 의하여 체질 진단을 마친 환자들 가운데 레이저 체질침 치료와 사상처방(四象處方)의 한약 복용으로 치료한 후 뚜렷한 호전 반응을 나타내어서 체질이 확인된 환자들 가운데 손가락관절에 병변이 없는 53명을 대상으로 실험을 실시하였다.

경근력 변화를 위한 반응 조건은 침구 자극은 연속 실험에 대한 어려움이 있고 실험 결과 레이저 자극에 의한 반응이 오히려 효과적으로 나타나므로 파장 904nm의 반도체 I. R. 레이저를 5kHz로 변조시킨 출력 45~60mW급의 펄스형 반도체 레이저 자극기(L.C.D.: Laser Constitutional Diagnosis)를 사용하였다. L.C.D.와 O-R MS를 사용하여 시스템의 신뢰성에 대하여 다음과 같이 검증하였으며 환자의 성별 및 연령별 분포는 표 3과 같다.

▶ 레이저 체질 진단이 적중했을 경우:

1. 레이저 자극 후 2~3초 경과 후 환자의 한 손을 환부에 대고 다른 손으로 오링 테스트를 하면 힘이 강해진다.
2. 10분 정도 자극하면 환자는 가수면 상태로 들어가며 심

외부 압통이 소실되고 몸의 긴장이 완화되며 환자의 손구맥이 평맥이 된다.

▶ 레이저 진단이 틀린 경우:

1. 레이저 자극 후 2~3초 경과 후 환자의 한 손을 환부에 대고 다른 손으로 오링 테스트를 하면 힘이 약해진다.
2. 10分 정도 자극하면 환자는 머리가 무거워지고 약간의 어지럼증이나, 메스꺼움을 느끼며 심와부 압통이 계속되며 전신에 힘이 빠지는 불쾌감을 느끼며 손구맥이 평맥이 되지 않는다.

O-Ring 경근 계측시스템을 이용하여 사진 4와 같이 실시한 임상실험은 측정자의 손에 의한 기존의 체질 식별법이 갖는 주관성이 단점이면서도 단지 경근력만으로 인식되지 않는 인체에너지를 감지하고 있을 가능성에 대해서도 검증하기 위하여 체질의 변화를 장형(臟型)과 부형(腑型)으로 분류하는 실험과 공간에너지의 인체 전·후면 반응을 알아보는 실험, 사상인(四象人)을 판별하는 실험 및 순수 사상인과 유사 사상인을 분류하는 실험을 한 후 실험 결과를 비교하여 재검하였으며 임상 실험한 결과는 다음과 같다.

실험 1) 장형(臟型), 부형(腑型) 판별:

51名 맞음, 2名 틀림. 적중율 96%

실험 2) 공간에너지의 인체 전, 후면 반응:

52명 맞음, 1명 틀림. 적중율 96%

실험 3) 사상인(四象人) 판별(좌우 경락 동시 자극)

49名 맞음, 4명 틀림. 적중율 92%

실험 4) 순수 사상인과 유사 사상인 구별 반응:

47명 맞음, 6명 틀림. 적중율 87%

실험 5) 실험 2)와 실험 4)를 비교하여 다시 반복 재검 측정 결과:

51명 맞음, 2명 틀림. 적중율 96%

결 론

임상 실험 결과 O-Ring 경근 계측 시스템으로 기존의

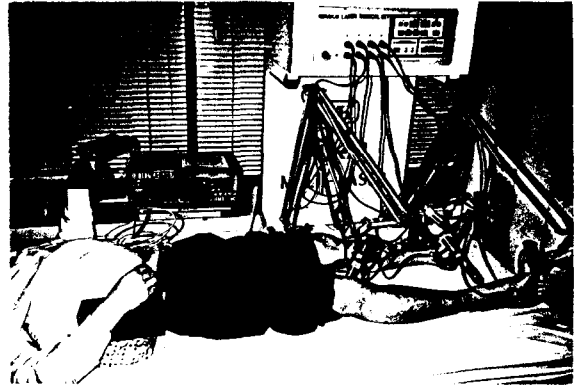


사진 4. 체질 진단 실험

Picture 4. Test of constitutional diagnosis

체질 진단법의 단점을 보완하고 보다 용이하게 체질 진단을 할 수 있는 가능성을 확인하였다. 기존의 재래식 측정법이 단순히 측정자가 느끼는 감각으로 피측정자의 경근력을 판단하므로 객관성이 결여되고 미세한 경근력의 변화는 판정이 불가능하였으나 O-Ring 경근 계측시스템을 사용한 측정법은 미세한 경근력의 변화를 측정함은 물론 손가락의 확장 거리 및 측정 시간까지 계측함으로써 경근력 변화를 판단하는 파라메터가 다양하고 신뢰성 있는 것으로 실험 결과에 나타났다.

특히 많은 O-Ring 경근 계측실험을 통하여 관찰한 결과 인체의 장경(臟經)과 부경(腑經)이 마치 광학적 이성체와도 같이, 하나는 드러난 모습으로 다른 하나는 숨겨진 모습으로 상호 보완적인 관계 속에 작용한다고 보며 장경과 부경이 각각의 체계 안에서 4가지 형태의 경락 반응 체계를 갖는다고 사료된다. 이러한 경락 체계의 기능 구조상의 특성에 따라서 각 개인이 갖는 생체 에너지의 형과 질이 결정되며 이에 따라서 그 사람의 기질과 체형과 생리적 특징이 나타나는 것으로 본다. 또한 이로 인하여 지구 공간의 공간 에너지 속에서 살아가는 인간이 에너지의 균형과 항상성을 끊임없이 유지하는 것으로 생각된다. 이는 이제 마가 밝힌 사상인(四象人)의 장부론적(臟腑論的) 생리관과 일치하는 경락 반응 체계가 인체내에 존재한다는 것과 일치함을 의미한다.

앞으로 개선되어야 할 점들은 현재 사용하고 있는 액츄에이터의 재질이 플라스틱으로 구성되어 있기 때문에 실린더와 피스톤 사이의 마찰 저항이 측정시 문제로 나타났다. 현재는 윤활유를 사용하여 마찰을 최소화하고 있어서 수차례 사용 후에 다시 윤활유를 발라야 하는 번거로움이 있어 액츄에이터의 재질을 특수 합성재료로 개선 작업중

표 3. 실험 대상의 성별과 연령에 따른 분포

Table 3. Sex & age distribution of test

Age	21~30yr.	31~40yr.	41~50yr.	51~60yr.	61yr.~	Total
Male	1	2	4	6	3	16
Female	3	8	12	9	5	37

에 있다.

또한 피측정자의 반응을 주기적으로 측정시에는 측정 데이터의 저장성이 일시적이기 때문에 손으로 데이터를 기록해야 하는 번거로움이 있었다.

이에 따라 O-Ring 경근 계측시스템과 일반 PC를 시리얼 통신방식으로 접속하여 측정된 데이터를 바로 PC로 전송하여 측정 기록을 지속적으로 관리할 수 있도록 체질 진단 통합 환경을 구축 중에 있다.

본 논문에서는 사상 체질의 존재론적 규명과 향후 장기간의 통계 결과에 따라 체질 식별의 객관화된 지표를 얻기 위한 한 수단으로 O-Ring 경근 계측시스템을 개발하였다. 이러한 시스템은 한의학적 체질 진단 분야 이외에도 체육 과학 분야, 재활 공학 분야에도 응용이 가능할 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

1. Jung C.G, "Psychological Types", Princeton Univ. Pr. N.J. pp. 531-535, 1971.
2. Pavlov I.P., "Lectures on conditioned reflex", Vol. I. Inter Publisher N.Y., 1928.
3. 李濟馬, "東醫壽世保元(1894) 朴典彥譯: 東醫四象大典(1976)", 醫道韓國社 pp. 71-73.
4. 김양영, 김주명, 이의원, 정동명, "레이저 자극과 O-Ring 경근 계측시스템에 의한 체질진단의 객관화에 관한 연구", 대한의용생

- 체공학회 춘계학술대회논문집, 17권, 1호, pp. 173-178, 1995.
5. Omura. Y., "Practice of Bi-Digital O-Ring Test IdoNo-Nippon-Sha", Tokyo, Yokosuka, Japan. 1st Ed. 1986.
6. Yasuhiro S., "Muscle force measurement for BiDigital O-Ring Test using a Computerized Electro-mechanical System" Acup. & Electrotherapeutics. Int. J. Abstracts of the 9th Int. Symp. on Acup. & Electrotherapeutics. Oct. pp. 132., 1993.
7. 이명복, "체질을 알면 건강이 보인다", 서울, 대광출판사, 19931.
8. 양경모, 김양영, 김주명, 이의원, 정동명, "체질진단의 객관화를 위한 O-Ring 경근 계측시스템의 개발", 대한전자공학회 하계 종합학술대회논문집, 18권, 1호, pp. 388-392, 1995.
9. Basten A, Self tolerance, "The key to antimmunity". Proc. R. Soc., London (Biol.), pp. 238-239, 1992.
10. Franklin. Jon., "Molecules of the mind. Atheneum", New York, 1987. pp. 128-134.
11. 李義遠, "四大體質五行針法", 體質五行針學會, 1992.
12. 若杉文吉, "大韓通症學會誌", 4/1, pp. 1-7, 1991.
13. 李義遠, "四大體質五行針法", 體質五行針學會, 1992.
14. Coll. J., "Laser therapy today, 1st Ed.", Barcelona, Grafiques Canigo, pp. 44, 59, 1986.
15. Goldman L. Rockwell Rj, "Laser in medicine 1st Ed." New York, Gordon & Breach Science Publisher Inc. pp. 69, 1971.
16. Popp Fritz A, "Electromgnetic Bio-Information 2nd. Ed", Munich, Urban & Schw a rzenberg, pp. 281-289, 1992.
17. Willis J. Tompkins and John G. Webster, EDS., "Design of Microcomputer-Based Medical Instrumentation", pp. 167-286, Prentice-Hall, 1981.

=국문초록=

본 논문에서는 객관적이고 신뢰성있는 체질 식별을 위한 수단으로 기존의 O-링 테스트법의 단점을 보완한 O-링 경근력 계측시스템을 설계하여 임상에 적용하였다. 의사나 체질 식별 기술자의 손으로 행 하던 O-Ring 측정을 공압 펌프와 액츄에이터를 이용하여 마이크로 컴퓨터로 제어함으로써 압력을 받은 실린더와 피스톤을 확장되게하여 고리 모양으로 만든 피측정자의 손가락을 확장시키도록 설계하였다.

기존의 재래식 측정법이 단순히 측정자가 느끼는 주관적인 감각과 경험으로 피측정자의 경근력을 판단하므로 객관성이 결여되고 미세한 경근력의 변화는 판정이 불가능하였으나 O-링 경근력 계측시스템을 사용한 측정법은 미세한 경근력의 변화를 측정함은 물론 손가락의 확장 거리 및 측정 시간까지 계측함으로써 경근력 변화를 판단하는 파라미터가 다양하고 신뢰성을 유지하게 하였다.

임상 실험 결과 O-링 경근력 계측시스템이 기존의 체질 진단법의 단점을 보완하고 보다 객관성있는 체질 진단의 가능성을 증가시키는 것으로 확인되었다.

차후 O-링 경근력 계측시스템을 PC와 인터페이스시켜 측정된 임상 자료를 데이터베이스화 함으로써 많은 임상 자료를 기반으로 컴퓨터에서 전문가 시스템을 구축하여 체질 진단에 대한 보다 객관적이고 신뢰성이 높은 자동 진단시스템으로 발전시키면 한의학적인 질병진단 분야에 기여할 수 있을 것이다.