

논문 2008-45SC-6-16

## 맥진 가압 트레이닝 시스템 개발

### ( Development of Indentation Training System for Pulse Diagnosis )

이 전\*, 이 유 정\*, 전 영 주\*, 우 영 재\*, 김 종 열\*

( Jeon Lee, Yu-Jung Lee, Young-Ju Jeon, Young-Jae Woo, and Jong-Yeol Kim )

#### 요 약

맥진은 한의 진단에 있어 중요한 요소이나 맥진 교육에 있어서 수련자와 교육자 간에 언어적 표현 외에는 적절한 교육 정보 소통의 도구가 없어 정량적이며 과학적 교육이 어려운 실정이다. 이에 본 논문에서는 맥진 시 한의사가 세 손가락을 통해 맥진 부위에 가하는 가압력 프로파일을 정량적으로 측정할 수 있는 하드웨어와 이를 기반으로 맥진 동작을 트레이닝할 수 있는 프로그램을 개발하였다. 가압력 프로파일 측정 하드웨어는 인조 팔 속 맥진 위치에 놓인 3개의 로드셀과 맥진 가압력 신호를 증폭하는 증폭부 및 상용 A/D 변환 모듈인 NI-USB 6009로 구성하였으며, 3채널 가압력 신호는 200Hz로 샘플링하였다. 하드웨어 출력 신호를 질량 값으로 교정할 수 있도록 50~500g 범위의 8개 추를 인조 팔에 올려놓았을 때의 질량 대비 출력전압 테이블을 작성하였다. 또한, 이 시스템을 통해 한방 전문의 3명의 맥진 가압 프로파일을 각 3회씩 측정해 보았으며, 이를 통해 한의사의 맥진은 크게 3개의 구간으로 나눌 수 있고 최대 가압력이 약 500g·f인 것 등을 알 수 있게 되었다. 맥진 가압 트레이닝 프로그램은 LabView를 통해 구현하였으며, 수련자가 미리 저장된 목표 맥진 가압 프로파일과 유사하도록 인조 팔을 맥진할 때의 가압 프로파일이 목표 가압 프로파일과 유사한 정도를 평가하여 일정 범위를 벗어나면 경고하고, 실습이 끝나면 목표 프로파일과 유사도 점수를 화면에 표시하도록 하였다. 더 나아가 유사도 점수의 추이를 통해 숙련 추이를 관찰 할 수 있도록 하였다. 이 시스템을 맥진 교육에 활용한다면 보다 정량적이며 과학적인 교육이 가능해질 뿐만 아니라 교육의 효율도 크게 향상될 것으로 기대된다.

#### Abstract

Although the pulse diagnosis is the one of the most important diagnostic process to traditional medical doctors, there is no proper communication tool between experts and trainees. In this paper, we have developed a indentation training system which consists of a hardware measuring indent pressure on artificial arm quantitatively and a software providing a indentation training program. The hardware for measurement of indent pressure profile includes 3 load cells embedded in the artificial arm, signal amplification part and digitization part, NI-USB 6009 with 200Hz sampling rate. For setting up a relationship table between weights and output voltages, 8 standard weights were used. To evaluate this hardware, 3 oriental medical specialists were involved and their indent pressure profile were recorded three times respectively. From these, it was found that pulse diagnosis process could be divided into 3 periods and the maximum load were 500g·f approximately while doctors perform a pulse diagnosis. The indentation training program was implemented with LabView and designed to monitor the differences between the pressure profile of a expert and that of a trainee so to offer some visual feedback to the trainee. Also, this program could provide the trends of training performances. With this developed system, the education of pulse diagnosis is expected to be more quantitative and effective.

**Keywords :** 맥진 가압력, 로드셀, 인조 팔, 가압 트레이닝 프로그램

\* 정회원, 한국한의학연구원

(Korea Institute of Oriental Medicine)

※ 본 연구는 지식경제부 차세대기술개발사업 중 지능형 한방 컨텐츠 개발(10028438)에 의해 이루어진 것임.

접수일자: 2008년9월11일, 수정완료일: 2008년10월21일

#### I. 서 론

맥진은 피험자의 손목부분에 있는 요골동맥의 맥동 및 맥파로부터 피험자의 건강상태 또는 질병상태에 대한 정보를 얻거나, 혹은 다른 방법에 의해 내려진 생리,

병리적 진단을 확진하는 방법이다<sup>[1]</sup>. 맥진 부위는 해당 시대의 의학 사상이나 주로 응용되는 치료 방법과 관련지어 여러 차례 바뀌게 되었으며, 현대에 널리 활용되는 '총구맥법'은 손목 요골동맥을 그 측정 대상으로 한다. 진맥(診脈)을 위해서는 요골 경상돌기(styloid process) 근처 불룩한 부분인 고골(高骨)<sup>[2]</sup>에서 가장 가까운 요골동맥 상에 우측 중지(中指)를 위치시키고 '관(關)'이라 칭하며, 그 좌우에 검지와 약지를 위치시키어 각각 '촌(寸)'과 '척(尺)'이라 칭한다<sup>[3]</sup>. 맥진을 통해서는 대상자의 맥상(脈象)을 분류할 뿐만 아니라 병의 위치 및 특성을 살피는데, 특별히 촌, 관, 척 각 위치의 맥상 및 병맥 유무에 따라 병이 어느 경맥 또는 어느 장부에 있는가에 대한 해석을 내리기도 한다<sup>[4]</sup>. 최근 맥진은 의사의 감각과 느낌에 의존하는 주관적 특성이 있어 그 객관성 확보에 대한 요구가 증대되고 있으며, 맥진과 관련된 여러 이론들이 주로 경험적이고 추상적인 측면이 강하기 때문에 맥진의 원리와 기전에 대해 보다 실험적이고 구체적인 접근이 맥진 과학화에 요구되고 있다. 한편, 이러한 맥진의 실습 교육은 크게 맥진 위치, 자세 및 최적 가압력 찾기와 같은 1) 맥진 동작과 맥의 느낌을 적절한 요소로 분리하고 이들을 종합적으로 판단하여 정형화된 28맥상 중 하나로 분류하는 2) 맥상분류 방법으로 나눌 수 있다<sup>[5]</sup>. 이러한 맥진 실습교육은 현재 교육자와 실습자 간 적절한 의사소통 도구의 부재로 인해 과학적이거나 효과적 교육이 어려운 상황이다.

이에 본 논문에서는 맥진 실습 교육을 위한 의사소통 도구로서 맥진 동작 중 진맥 부위를 가압하고 최적 가압력을 찾아내는 과정을 정량적으로 측정할 수 있는 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어와 이 하드웨어에 기반한 맥진 가압 트레이닝 시스템을 설계하였다.

## II. 시스템 구성

맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어는 1) 맥진 가압 측정부와 2) 3채널 가압 신호 획득부로 구성된다. 맥진 가압 측정부는 맥진 시 가압하는 인체 구조물을 모사하기 위해 인조 피부 및 뼈에 해당하는 아크릴 구조물을 포함하는 인조 팔과 가압을 정량적으로 측정하기 위한 로드셀(FS20, Measurement Specialties, Inc)로 구성하였다. 인조 피부(L&T)의 두께는 실제 요골동맥 부위 피부 두께와 비슷한 2.5mm를 선택하였으며, 로드셀 간 간격은 촌, 관, 척 간의 평균 간격을 고려하여 12~15mm로 하였다<sup>[6]</sup>. 그림 1에는 촌, 관, 척 부위 3채널 가

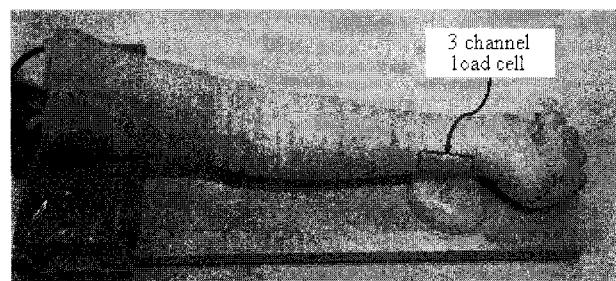


그림 1. 맥진 위치에 로드셀을 삽입한 인조 팔

Fig. 1. An artificial arm including 3 load cells placed at pulse diagnosis positions.

압력을 획득하기 위해 로드셀을 삽입한 인조 팔을 나타내었다.

가압 신호 획득부는 한의사가 진맥하는 동안 촌, 관, 척 부위에 가하는 힘을 3개의 로드셀을 통해 측정하고 A/D 변환하는 부분이다. 9V 배터리 동작이 가능하도록 전원부를 설계하였으며, 5V 전압 레귤레이터를 통해 로드셀을 활성화 시켰다. 로드셀 무부하 상태의 출력전압이 0V가 되도록 하기 위하여 브릿지 보정회로를 포함시켰으며, 측정 가압에 의한 출력 전압 포화를 방지하기 위하여 증폭률을 조절할 수 있도록 하였다. 한편, 로드셀 출력은 항상 양의 값을 갖는데 출력전압의 대역을 넓힐 필요가 있을 때는 오프셋 전압을 조절하여 최대 -7.5V까지 오프셋을 낮출 수 있도록 하였다. 그림 2에는 설계된 맥진 가압 신호 획득부의 회로도를 나타내었다. 한의사가 진맥하는 동안 가해지는 가압력의 3채널 프로파일 신호는 상용 테이터 획득 모듈(NI-USB 6009, National Instrument)을 통해 14비트 A/D변환하였으며 200Hz로 샘플링 하였다.

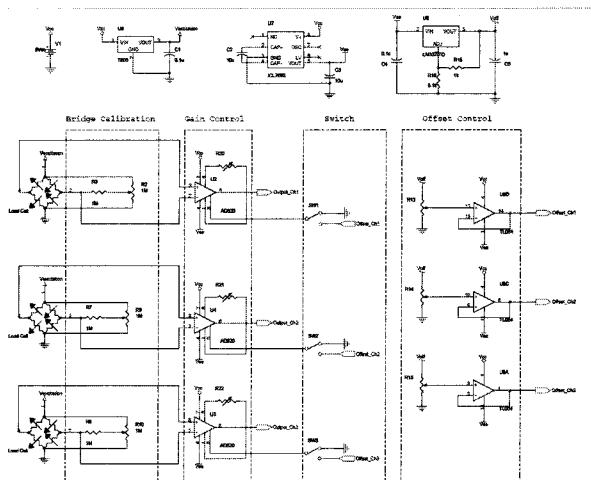


그림 2. 맥진 가압 신호 획득부 회로도

Fig. 2. A circuit for the measurement of indent pressure during pulse diagnosis.

### III. 실험 방법 및 결과

#### 1. 한의사 맥진 가압 프로파일 측정

한의사가 맥진하는 동안 가하는 힘 즉, 맥진 가압 프로파일을 측정하기 위해서는 시스템 출력전압과 인가된 힘과의 관계를 나타내는 교정곡선을 생성할 필요가 있다. 이에 무부하 상태에서 출력 전압이 0V가 되도록 브릿지 교정 후에 다양한 표준 질량 추를 맥진 접촉 가압부에 올려놓고 출력 전압을 조사하였다. 맥진 시 인가되는 힘의 범위는 최대 약  $500g \cdot f$ 이므로<sup>[7]</sup>, 표준 질량 추를 조합한 50g, 100g, 150g, 200g, 250g, 300g, 350g, 500g의 8단계 힘에 대해 출력 전압을 기록하였으며, 이를 표 1에 나타내었다. 이 교정 테이블로부터 출력전압과 질량 간의 관계를 나타내는 1차 교정곡선을 구하였으며( $R^2=0.9998$ ), 그림 3에 출력전압과 인가 질량 간의 1차 교정곡선을 나타내었다. 본 시스템은 질량 1g 증가 할 때 출력 전압은 4.7mV씩 증가하는 특성이 있음을 확인할 수 있었다.

개발된 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어를 평가하기 위하여 한방 내과 전문의 3명의 맥진 가압 프로파일을 각 3회씩 반복 측정하였다. 그림 4에는 촌, 관, 척 3채널의 맥진 가압 프로파일 측정결과의 전형적인 예를 나타내었다. 이로부터 맥진 프로파일은 촌, 관, 척을 동시에 가압하는 period 1, 촌, 관, 척을 순서대로 가압하는 period 2, 재차 촌, 관, 척을 동시에 가압하는 period 3로 구분할 수 있음을 알 수 있었다. 모든 period는 맥의 깊

표 1. 출력전압 교정 테이블  
Table 1. Correction table for output voltage.

질량(g)	50	100	150	200	250	300	350	500
출력전압(V)	0.55	0.91	1.16	1.54	1.90	2.16	2.27	2.42

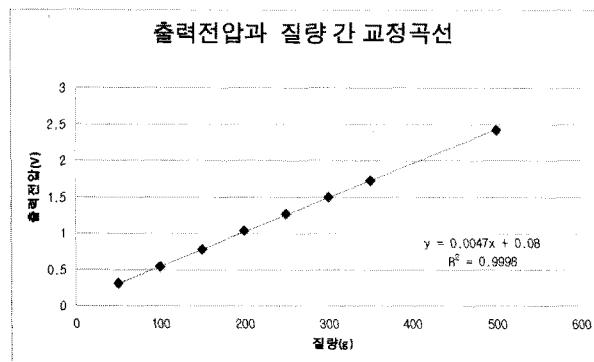


그림 3. 출력전압과 질량 간 교정곡선  
Fig. 3. Linear regression of output voltage vs. mass.

이를 찾기 위해 가압과 감압을 반복하는 과정 및 맥의 형태(맥상, 脈象)를 판정하는 과정으로 구성되어 있었으며, 전자는 가압력 프로파일에서 교류신호 부분, 후자는 상대적으로 평평한 저주파 신호 부분에 해당한다. 각 period의 특징을 살펴보면, period 1은 period 3와 마찬가지로 촌, 관, 척을 동시에 가압하지만, 보다 넓은 범위의 가압력이 가해지는 것이 관찰되었다. period 2는 촌, 관, 척을 순서대로 맥진하는 단계로 다른 period에 비해 시간이 길었으며 특별히 맥의 형태를 파악하는 시간이 다른 period에 비해 길었다. period 3에서는 상대적으로 period 1에서 보다 낮은 가압력이 인가되는 것이 관찰되었다. 이는 period 1을 통해 적정 가압 범위에 해당 정보가 이미 주어졌기 때문이라 판단된다. 한의사별 맥진에 소요된 총 시간의 3회 평균은 한의사 1은 91.83초, 한의사 2는 53.43초, 한의사 3은 59.85초로 개인 간 편차가 있음을 알 수 있었다.

본 실험에 참여한 한의사 3명의 맥진 시 가압 범위를 교정된 3채널 가압 프로파일을 통해 조사하였으며, 전체 한의사의 맥진 가압력 범위는  $0g \cdot f$ 에서 최대  $586g \cdot f$ 였다. 보다 상세히는 한의사 1의 최대 가압력은  $269g \cdot f$ , 한의사 2는  $504g \cdot f$ , 한의사 3은  $586g \cdot f$ 였으며, 이러한 최대 가압력은 중국 맥진 연구에서 문헌고찰을 통해 맥진 시 사용되는 최대 가압력이 질량 약 500g에 해당한다는 보고와 부합하는 것이다<sup>[7]</sup>. 한의사별 각 period별 최대 가압력의 3회 측정 평균값을 표 2에 정리하여 나타내었다. 먼저 한의사 간 가압 범위가 큰 차이가 있었는데, 이는 가압력 증가에 따른 환자의 맥압 변화의 퍼드백이 없었기 때문일 가능성이 높으며, 또한 실제로 한의사별로 맥의 특성 즉, 맥상을 결정하기 위해 선호하는 가압 범위가 있음을 의미할 수도 있다. 특징적으로 period 3에서 다른 period에 비해 가압력이 다소 낮

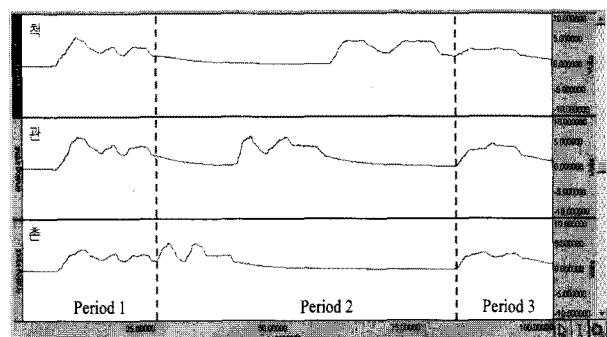


그림 4. 맥진 시 3채널 가압 프로파일 측정 결과  
Fig. 4. Measured 3Ch indent pressure profile during pulse diagnosis.

표 2. 3채널 가압 프로파일의 구간별 최대값  
Table 2. Maximum values of 3 channel indent pressure profiles at each period(unit: g · f).

	한의사 1			한의사 2			한의사 3		
	촌	관	척	촌	관	척	촌	관	척
period1	219	206	268	349	504	393	337	273	213
period2	266	197	269	398	443	342	584	470	
period3	182	161	266	255	408	356	270	273	280

은 경향이 관찰되었는데, 이는 period 1과 period 2에서 맥압을 느낄 수 있는 최대 가압력에 대한 정보가 미리 파악되었기 때문으로 추측된다. 한편 실제 맥진에서는 관(關) 위치가 요골동맥의 깊이가 낮은데<sup>[1]</sup>, 이는 적은 가압력으로도 맥을 보다 쉽게 느낄 수 있음을 의미하기 때문에 관 채널의 최대 가압력이 다른 채널에 비해 낮을 것이라는 기대와 달리 한의사 1에서만 이러한 경향성이 관찰되었다.

## 2. 맥진가압 트레이닝 프로그램 개발

맥진 시에는 촌, 관, 척 세 부위에서 한의사의 손가락에 느껴지는 맥동(pulsation)을 관찰하되 짚은 손가락에 힘을 조금씩 가감하면서 살피게 되는데, 맥진을 처음 배우는 초심자들은 손가락의 힘을 얼마나 어떻게 어느 부위를 가감해야 하는지를 교육자의 정성적 표현에만 의존해야 하기 때문에 효과적인 교육이 이루어지지 못하고 있다. 이에 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어에 기반하여 교육자의 맥진 가압 프로파일을 저장하고 실습자들이 교육자의 맥진 가압 프로파일을 따라 맥진 가압 트레이닝을 할 수 있는 프로그램을 개발하였다.

맥진가압 트레이닝 프로그램은 LabView를 통하여 구현하였으며, 사용자 정보를 입력한 후 실습을 원하는 가압 프로파일을 선택하면 트레이닝할 수 있도록 하였으며, 트레이닝이 종료되면 트레이닝 결과를 확인할 수 있도록 설계하였다. 한편, 실습에 사용하는 가압 프로파일을 목표 가압 프로파일이라 정의하였으며, 교육자가 미리 200Hz 샘플링으로 기록할 수 있도록 메뉴를 구성하였다. 새로운 목표 가압 프로파일이 추가되면, 실습자가 목표 가압 프로파일을 선택하는 리스트가 생성되도록 하였다. 트레이닝 시에는 실습자가 선택한 3채널 목표 가압 프로파일을 먼저 제시하고, 시작 버튼을 누른 후 제시된 목표 가압 프로파일을 보면서 가압 트레이닝을 할 수 있도록 하였다. 트레이닝이 진행되는 동안 어느 한 채널에서라도 교육자의 목표 가압 프로파일과  $\pm 0.5V$  이상 차이가 발생하면 빨간 등이 점등되는 시각 피드백을 제공하여 실습자의 집중도를 유지시킬 수 있도록 하였다. 그림 5에는 실제 맥진 가압 트레이닝 동안의 화면의 예를 나타내었다.

$\pm 0.5V$  이상 차이가 발생하면 빨간 등이 점등되는 시각 피드백을 제공하여 실습자의 집중도를 유지시킬 수 있도록 하였다. 그림 5에는 실제 맥진 가압 트레이닝 동안의 화면의 예를 나타내었다.

트레이닝이 종료되면 화면 상에 목표 가압 프로파일과 실습 가압 프로파일 간의 오차의 평균값과 두 프로파일 간의 상관도(correlation coefficient)를 100점 만점으로 환산한 상관점수를 표시하도록 하였다. 또한 별도의 트레이닝 결과 리뷰 화면에서는 트레이닝 이력을 열람할 수 있도록 하였으며, 선택한 실습 회차의 실습 결과를 보여 줄 뿐만 아니라, 복수 개의 실습을 선택하면 평균오차와 상관점수에 대한 추이도 그래프를 제공함으로써 트레이닝 효과를 관찰할 수 있도록 하였다. 그림 6에는 트레이닝 결과 리뷰 화면의 예를 나타내었다.

맥진 시에는 촌, 관, 척 세 부위에서 한의사의 손가락에 느껴지는 맥동(pulsation)을 관찰하되 짚은 손가락에 힘을 조금씩 가감하면서 살피게 되는데, 맥진을 처음 배우는 초심자들은 손가락의 힘을 얼마나 어떻게 어느 부위를 가감해야 하는지를 교육자의 정성적 표현에만 의존해야 하기 때문에 효과적인 교육이 이루어지지 못하고 있다. 이에 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어에 기반하여 교육자의 맥진 가압 프로파일을 저장하고 실습자들이 교육자의 맥진 가압 프로파일을 따라 맥진 가압 트레이닝을 할 수 있는 프로그램을 개발하였다.

맥진가압 트레이닝 프로그램은 LabView를 통하여 구현하였으며, 사용자 정보를 입력한 후 실습을 원하는 가압 프로파일 선택하면 트레이닝할 수 있도록 하였으며, 트레이닝이 종료되면 트레이닝 결과를 확인할 수 있도록 설계하였다. 한편, 실습에 사용하는 가압 프로파일을 목표 가압 프로파일이라 정의하였으며, 교육자가 미리 200Hz 샘플링으로 기록할 수 있도록 메뉴를 구성하였다. 새로운 목표 가압 프로파일이 추가되면, 실습자가 목표 가압 프로파일을 선택하는 리스트가 생성되도록 하였다. 트레이닝 시에는 실습자가 선택한 3채널 목표 가압 프로파일을 먼저 제시하고, 시작 버튼을 누른 후 제시된 목표 가압 프로파일을 보면서 가압 트레이닝을 할 수 있도록 하였다. 트레이닝이 진행되는 동안 어느 한 채널에서라도 교육자의 목표 가압 프로파일과  $\pm 0.5V$  이상 차이가 발생하면 빨간 등이 점등되는 시각 피드백을 제공하여 실습자의 집중도를 유지시킬 수 있도록 하였다. 그림 5에는 실제 맥진 가압 트레이닝 동안의 화면의 예를 나타내었다.

트레이닝이 종료되면 화면상에 목표 가압 프로파일

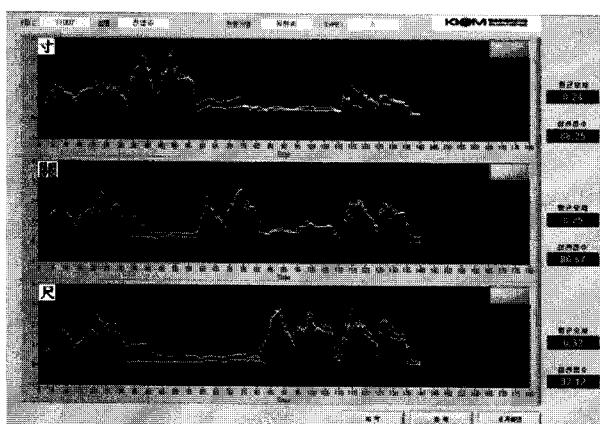


그림 5. 맥진 가압 트레이닝 화면

Fig. 5. A captured screen image during an indentation training.

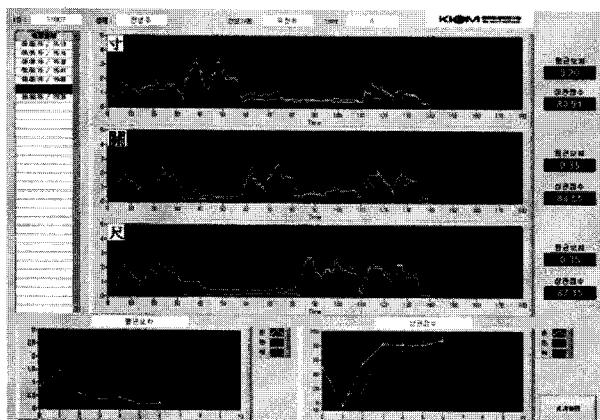


그림 6. 트레이닝 결과 리뷰 화면

Fig. 6. A captured screen image for training result review.

과 실습 가압 프로파일 간의 오차의 평균값과 두 프로파일 간의 상관도(correlation coefficient)를 100점 만점으로 환산한 상관점수를 표시하도록 하였다. 또한 별도의 트레이닝 결과 리뷰 화면에서는 트레이닝 이력을 열람할 수 있도록 하였으며, 선택한 실습 회차의 실습 결과를 보여 줄 뿐만 아니라, 복수 개의 실습을 선택하면 평균오차와 상관점수에 대한 추이도 그래프를 제공함으로써 트레이닝 효과를 관찰할 수 있도록 하였다. 그림 6에는 트레이닝 결과 리뷰 화면의 예를 나타내었다. 그림 6 좌측 하단은 트레이닝 횟수에 따른 평균오차 추이를 나타내며, 우측하단은 상관점수 추이를 나타낸 것이다. 해당 사용자의 경우, 트레이닝을 반복할수록 평균오차는 감소하고, 상관점수는 상승하여 트레이닝 효과가 있음을 확인할 수 있다.

#### IV. 결 론

한의학의 대표적 진단 방법인 맥진은 촌, 관, 척 세 부위에 한의사의 손가락을 올려놓고 가압과 감압을 반복하며 맥위(脈位)와 맥상(脈象)에 대한 정보를 얻어 내고, 이를 근거로 환자의 건강상태를 유추함으로써 이루어진다. 특별히 일정 범위의 가압을 통해 맥위를 찾고 맥상 판별에 적절한 가압을 유지하는 것이 필요한데, 이에 대한 교육은 교육자의 언어적 표현에만 의존하고 있는 상황이다.

본 논문에서는 최초로 맥진 시 인가되는 가압력의 프로파일을 정량적으로 측정할 뿐만아니라 교육자의 가압 프로파일을 따라 가압 실습을 할 수 있도록 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어와 이 하드웨어에 기반한 맥진 가압 트레이닝 프로그램을 개발하였다. 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어는 인조 팔에 맥진 위치에 해당하는 부위에 3개의 로드셀을 삽입한 맥진 가압 측정부와 3채널의 가압력을 측정하고 A/D변환할 수 있는 가압 신호획득부로 구성하였다. 로드셀의 출력 전압은 가압력을 정량적으로 표현하기 위하여 인조 팔에 삽입된 로드셀의 출력전압과 질량 간의 교정곡선을 통해 힘의 단위로 환산할 수 있도록 하였다. 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어를 3인의 한의사에게 적용하여 맥진 시 가압 프로파일을 측정하였으며, 이를 통해 프로파일이 전형적으로 3개의 period로 구분됨을 알 수 있었으며, 한의사 별 가압 시간, 가압력 범위 등이 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 맥진 가압 트레이닝 프로그램은 LabView를 통하여 구현하였으며, 실습자가 미리 저장된 교육자의 가압 프로파일을 선택하고 이와 유사한 프로파일이 생성되도록 트레이닝 할 수 있게 설계하였다. 또한 트레이닝 결과를 그래프 형태로뿐만 아니라 평균오차와 상관점수의 형태로 출력할 수 있도록 하여 트레이닝의 충실도를 정량적으로 파악할 수 있도록 하였으며, 복수 회차의 트레이닝 결과 추이를 그래프 형태로 확인할 수 있도록 하였다.

향후 맥진 가압 프로파일 측정 하드웨어와 가압 트레이닝 프로그램으로 구성된 맥진 가압 트레이닝 시스템이 맥진 교육현장에 활용된다면 실습자는 가압 프로파일을 반복적으로 실습 할 수 있을 뿐만 아니라 시각 피드백이 제공되므로 실습의 효과를 향상시킬 수 있으며, 교육자는 다수의 실습자를 대상으로 교육을 실시 할 수 있어 교육의 효율성을 크게 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참 고 문 헌

- [1] 임양근, 진단학아틀라스3 맥진, 정담, pp. 11-13, 2003.
- [2] Chu-Chang Yyan, et al., "How to Standardize 3 Finger Positions of Examiner for Palpating Radial Pulses at Wrist in Traditional Chinese Medicine", *Acupuncture & Electro-Therapeutics Res., INT. J.*, Vol. 32, pp. 87-96, 2007.
- [3] 이유정, 이전, 이혜정, 유현희, 최은지, 김종열, "초음파 분석을 이용한 촌관척 위치별 혈관의 특성 연구", *한국한의학연구원논문집*, Vol. 13, no. 3, pp. 11-19, 2007.

- [4] 李根春, 李家脈診, 李家, pp. 38-44, 2007.
- [5] 김현호, 이전, 김기왕, 김종열, "문현고찰 및 실측에 근거한 맥진기 측정시 촌관척 정위에 대한 제안", *대한한의학회지*, Vol. 28, no. 3, pp. 13-22, 2007.
- [6] 유현희, 이시우, 이전, 이유정, 김종열, "문현을 통한 맥상의 물리적 요소 분석", *동의생리병리학회지*, Vol. 21, no. 6, pp. 1381-1387, 2007.
- [7] 費兆馥, 現代中醫脈診學, 人民衛生出版社, pp. 64-65, 2003.

### 저 자 소 개



이 전(정회원)  
1997년 연세대학교 의용전자  
공학과 학사 졸업.  
1999년 연세대학교 의공학과  
석사 졸업.  
2006년 연세대학교 의공학과  
박사 졸업.

2006년 ~ 현재 한국한의학연구원 선임연구원.  
<주관심분야 : 생체신호처리, 생체계측, 생체 모델링, 한방의료기기 개발>



전 영 주(정회원)  
1999년 인제대학교 의용공학과  
학사 졸업.  
2001년 전북대학교 의용생체  
공학과 석사 졸업.  
2006년 전북대학교 메카트로닉스  
공학과 박사 졸업.

2006년 ~ 2007년 3월 한국전자통신연구원  
post doctor.  
2007년 3월 ~ 현재 한국한의학연구원 연구원.  
<주관심분야 : 생체신호계측, 생체신호처리, 한방  
의료기기 개발>



김 종 열(정회원)  
1983년 서울대학교 건축학과  
학사 졸업.  
1985년 한국과학기술원  
토목공학과 석사 졸업.  
1996년 경희대학교 한의학과  
학사 졸업.

1998년 원광대학교 한의학과 석사 졸업.  
2001년 원광대학교 한의학과 박사 졸업.  
<주관심분야 : 한방의료기기 개발, 데이터 마이  
닝, u-헬스 의료기기>



이 유 정(정회원)  
2000년 선문대학교 전자정보통신  
공학부 학사 졸업.  
2002년 선문대학교 전자공학과  
석사 졸업.  
2001년 ~ 2004년 (주)락싸  
기술연구소 연구원 근무

2005년 ~ 현재 한국한의학연구원 연구원.  
<주관심분야 : 생체신호처리, 한방의료기기 개발,  
진단 알고리즘 개발>



우 영 재(정회원)  
2006년 건국대학교 의학공학부  
의용메카트로닉스 전공  
학사 졸업.  
2008년 연세대학교 전기전자공학  
전공 생체공학협동과정  
석사 졸업.

2008년 ~ 현재 한국한의학연구원 연구원  
<주관심분야 : 의용전자, 생체계측, 한방의료기기,  
Wearable Computing>