

인체 전기전도 특성 계측 시스템의 구현

Design for a Conductivity Measurement System

*전순용, **지언호

(Chun Soon Yong, Ji Un Ho)

Abstract - 한방의학의 기초 진단요소로 활용할 수 있도록 인체 체질에 따른 전기전도 특성을 분류하기 위해, 생체신호 특성을 정량적으로 계측할 수 있는 방법에 대한 선행 기초연구를 수행하였다. 특정 “경혈”에서의 생체전기전도 특성을 통해 한의학적 진단에 필요한 생체신호의 종류와 질병에 따른 신호를 객관적이고 정량적, 가시적으로 나타내기 위한 것이 본 연구의 목적이다. 전기전도성 측정은 양도락[7]의 계측원리를 사용하였으며, 기존 양도락 시스템의 계측 시 발생하는 제반 문제점을 보완하여 의학적 생체정보의 정량적, 가시적 획득을 위한 인체 전기전도 특성 계측 시스템을 구현하였다. 구현된 시스템을 통한 기초 실험 연구 결과에 대한 분석으로 한의학에서 필요로 하는 진단요소 획득 가능성을 알아보았다.

Key Words : 생체신호(Body Signal) 전기전도도(Electric Conduction), 체질(Constitution), 한의학(Oriental Medicine), 진단(Diagnosis)

1. 서 론

“정확한 진단과 올바른 처방”은 의료의 가장 중요한 요소라 할 수 있을 것이다. 진단이 주관적이고 근거에 대한 정확한 기준이 없다면, 신뢰성이 낮아지고 올바른 처방을 위한 진단 정보의 해석에 어려움이 따른다. 현대의학에서 진단을 위해 호흡, 맥박, 혈압, 체온 등을 측정하는 것과 같이 한의학에서는 망문문질(望問聞切)이라는 사진법(四診法)을 이용하여 보고, 묻고, 듣고, 만져 보아서 진단을 하게 된다.[6][8] 진단을 할 때 객관성을 확보하고, 보다 정확한 진단을 위해서 한의학적 모든 수단을 이용하여 많은 증후 정보를 수집한 후, 수집한 증후를 바탕으로 분석/병에 대한 판단이 이루어지며 환자의 허한실열, 즉 인체 장부가 허해서 차가우나 실해서 뜨거우나를 진단하고 뜨거운 것은 차갑게 차가운 것은 덩겁게 해주는 방법으로 치료하며 이의 치료 수단으로 침과 뜸, 약, 안마(지압), 펌싱(외과수술에 해당) 등을 이용한다. 또한 처방에 있어서 한의학은 환자의 체질에 따라 처방에 차이를 두는데 이는 사상의학에 기초를 둔 것이다.

사상의학에서는 체질별 차이를 밝히고 그것에 따른 치료법을 달리 하고 있다. 이때 체질판별기준은 성정이라고 하는 평상시의 성품과, 용모사기라고 하는 겉으로 나타나는 골격, 생김새, 행동거지에 바탕을 둔다.[9] 하지만 성정과 용모사기는 겉에서 오랜 시간 지켜보면서 분석되어야 하는 것으로 잠깐의 관찰로 파악되기는 어렵다. 이러한 체질의 판단을 위해 한의원에서는 여러 가지 방법을 동시에 적용하여 체질진단의 정확성을 높이고 있다.

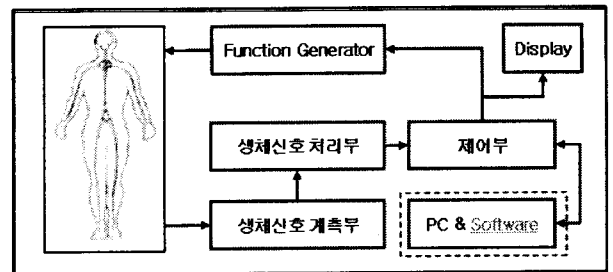
체질진단의 방법에는, 체질판별 설문지, 형상을 통한 판별법, 맥진을 통한 판별법, 침치료의 반응을 통한 판별법, 약물 반응을 통한 판별법, 체질분석기계를 통한 방법, 진찰동안 나타나는 성정을 통해 다각적으로 파악하게 된다.[9] 하지만, 위와 같은 다각적인 방법을 모두 적용하기 위해서는 상당한 시간과 진단과정이 따르기 때문에 적용이 힘들고, 간단한 몇 가지 진단으로서 판단하기는 매우 낮은 정확성을 가지게 된다.

이에 본 연구에서는 인체 전기전도 특성 계측을 위한 연구를 수행하였다. 한의학의 진단 및 처방에 기초진단 요소로 활용할 수 있도록 인체 체질에 따른 전기전도 특성을 분류하기 위한 인체 전기전도 특성 계측 시스템에 대한 기초 선행 연구로 목적은 특정 “경혈”에서 나타나는 인체전기전도 특성을 통해 한의학 진단에 필요한 생체신호를 객관적이고 정량적, 가시적으로 나타내는데 있다.

2. 본 론

2.1 인체 전기전도 특성 계측 시스템의 구성

그림 1은 구현된 계측 시스템의 구성도를 나타낸다. 그림에서 보듯이와 같이 계측 시스템은 제어부를 기준으로 Function Generator, Display, 생체신호 계측부, 생체신호 처리부, PC & Software로 구성되어 있다.



<그림 1> 계측 시스템 구성

2.1.1 제어부

제어부는 8bit micro process인 Atmel사의 ATmega128을 이용하였으며, 주변회로부인 Function Generator, Display, 생체신호 계측/처리부를 통제하며, RS-232 통신을 이용하여 PC에서 동작하는 Software와 연동된다.

2.1.2 생체신호 계측부

본 연구에서 우선 계측요소로 설정한 생체신호는 인체의 전기전도 특성으로 Function Generator에서 발생된 전기신호의 전도 특성을 계측하게 되며, 계측부에서 계측된 신호의 출력형태는 전압, 출력레벨은 mV, 측정부위는 오른손 합곡지점으로 하였다.

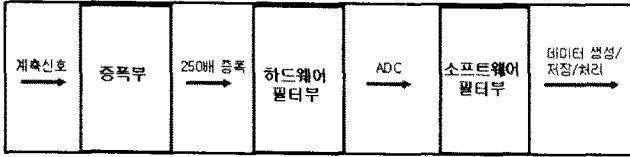
저자 소개

* 전 순 용 : 동양대학교 전자유도기술학과 부교수·공학박사

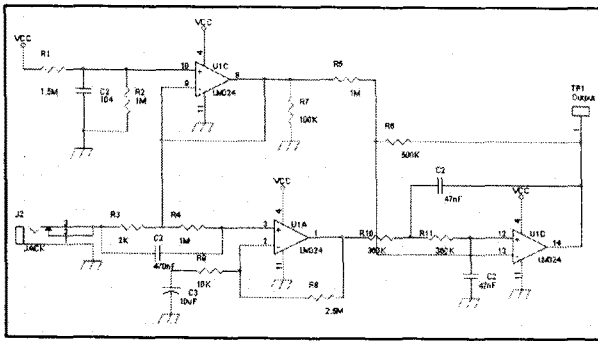
** 지 언 호 : 동양대학교 시스템제어공학과 박사과정

2.1.3 생체신호 처리부

신호처리부는 센서로부터 계측된 신호를 증폭한 후 필터링을 통하여 원하는 레벨의 신호를 생성하여 데이터화 한다. 그림2는 이러한 과정을 나타내며 연구에서 생체신호 처리부는 하드웨어적인 방법과 소프트웨어적인 방법으로 구성되었다. 그림3은 생체신호 처리부의 하드웨어 증폭부와 필터부 회로이다.[3]



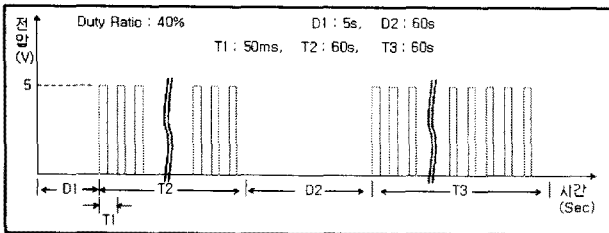
<그림 2> 생체신호 처리 과정



<그림 3> 증폭부 및 필터부 회로구성도

2.1.4 Function Generator

전기전도 특성 계측을 위해 인체에 인가되는 전기신호는 그림 4와 같이 Square Wave Type이다.



<그림 4> Function Generation Signal

인가 전류는 250uA로 고정.

2.1.5 Display & PC Software

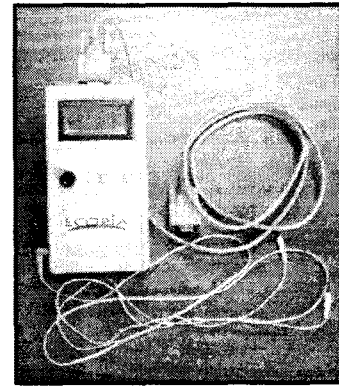
Display 부는 기본적으로 측정 중에 계측된 신호 및 정보를 Display 하며, PC Software에서는 RS-232 통신방식을 이용한 시리얼 포트에 전송되는 데이터를 Graphical Wave로 보여주고, 저장매체에 데이터를 저장한다.

2.2 인체 전기전도 특성 측정 실험

2.1장의 인체 전기전도 특성 계측 시스템을 이용하여 계측 실험을 진행하였다. 실험실은 실험 중 피험자를 자극할 수 있는 소음/전자파와 같은 외부 환경에서 오는 에너지원을 차단할 수 있도록 구성된 실험실에서 진행되었으며, 시스템에서 발생하는 미소 전기신호 이외의 외부 에너지는 실험실 내부에 존재하지 않는다는 가정을 바탕으로 하였다.

2.2.1 인체 전기전도 특성 계측 시스템

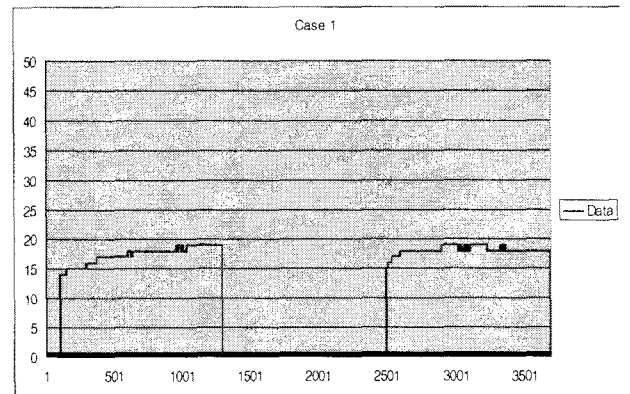
그림5는 본 연구에서 설계된 계측 시스템을 보여준다.



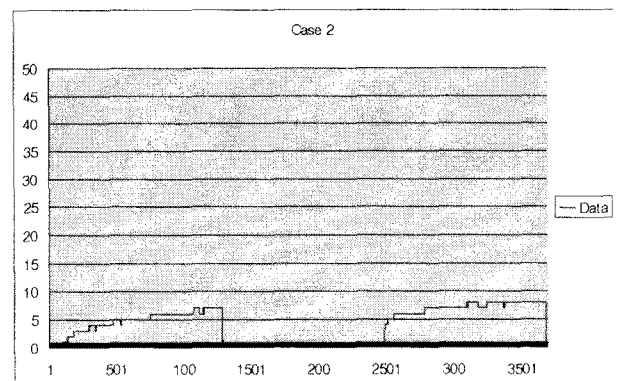
<그림 5> 인체 전기전도 특성 계측 시스템

2.2.2 인체 전기전도 특성 계측 데이터

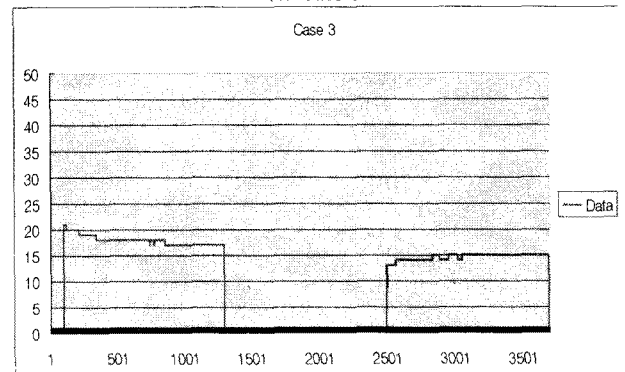
그림 6은 본 연구에서 설계된 계측 시스템을 이용하여 “합곡” 혈로부터 계측된 전기전도 특성을 보여준다. 실험에서 Funtion Generator의 발생신호는 2.1.4의 그림 4와 같으며, 자진 참여의사를 밝힌 동양대학교 학부생(10명) 및 기타(10명)에 대한 실험결과에 대한 분석 자료를 표 1에서 보여준다.



(a) Case 1



(b) Case 2



(c) Case 3

<그림 6> 계측된 생체신호

〈표 1〉 계측 데이터 변화 추이

No.	측정 구간 1 변화 추이	측정 구간 2 변화 추이
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____
4	_____	_____
5	_____	_____
6	_____	_____
7	_____	_____
8	_____	_____
9	_____	_____

3. 결 론

본 연구에서는 인체 전기전도 특성 계측을 위한 연구를 수행하였다. 한의학의 진단 및 처방에 기초진단 요소로 활용할 수 있도록 인체 체질에 따른 전기전도 특성을 분류하기 위한 인체 전기전도 특성 계측 시스템에 대한 기초 선행 연구로 목적은 특정 “경혈”에서 나타나는 인체 전기전도 특성을 통해 한의학 진단에 필요한 생체신호를 객관적이고 정량적, 가시적으로 나타내는데 있으며, 실험을 통하여 그림 6과 같은 데이터를 획득할 수 있었으며, 표 1에서와 같이 계측 데이터의 변화 추이를 구분 지을 수 있었다.

한의학 진단요소의 정량적, 가시적 표현은 한의학의 발전에 중요한 요소라 여겨지며[1][2][4][5], 본 연구의 결과물인 “인체 전기전도 특성 계측 시스템”을 통한 실험연구의 보완은 한의학에서 필요로 하는 체질분류에 중요한 단서를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

또한 환자의 병증에 따른 특성 고찰을 통한 정량적 데이터의 확보는 한의학의 진단기술의 발전에 큰 효과를 가져 올 것으로 기대되며, 연구를 통하여 그 가능성을 확인하였다.

[참 고 문 헌]

[1] SOONYONG CHUN, “Measurements of the current change on a cupuncture spots at the meal time”, IEEE, CBMS2004, 59, 2004
 [2] ROERT O. BECKER, “THE BODY ELECTRIC”, WILLIAM MORROW, 1985
 [3] JOHN ENDERLE, “BIOMEDICAL ENGINEERING”, ELSEVIER, 2005
 [4] JAMES OSCHMAN, “ENERGY MEDICINE IN THERAPEUTICS AND HUMAN PERFORMANCE”, ELSEVIER, 2003
 [5] ROCHARD GERBER, “VIBRATIONAL MEDICINE”, BEAR&COMPANY, 2001
 [6] 代田文彦. “圖說 東洋醫學”, 논장: 1992
 [7] 나창수, 장경선, 소철호. EAV와 良導絡 測定에 관한 연구: Meridian, 1997: 89-96
 [8] 金完, 한의학 원론, 서울.성보사: 1990
 [9] 김창민, 이제마 사상체질의학, 아카데미서적: 2002