

홀소자 집게형 맥진기를 이용한 양손 맥진시스템 특성 연구

Characteristics of Dual Handed Pulse Diagnostic System by using Hall Device Clip-type Pulsimeter

유기두¹, 황성기¹, 최종구^{2*}, 손일호¹, 김근호¹, 이상석^{1,2}

¹상지대학교 보건과학대학 한방의료공학과, 강원도 원주시 우산동 220-702

²상지대학교 대학원 동서의료공학과, 강원도 원주시 우산동, 220-702

I. 서론

맥박수, 심박수 및 혈압을 모니터링 할 수 있는 가정용 혈압기는 환자들의 손목이나 팔뚝에 착용하여 가압한 상태에서 자신의 건강상태가 어떠한지 판단할 수 있다. 그러나 현재 판매되고 있는 혈압기가 사용하기 불편한 이유는 측정 센서의 위치와 읽어 들이는 시간이 제한적이다. 또한 가압 없이 일정 압력을 유지하여 혈압과 맥박수를 측정하는 것이 어렵고, 비록 측정된 값이 있더라도 정확도가 낮다[1,2]. 재현성 있는 생명 정보의 정확도가 낮은 경우에는 의료기기를 통한 진단 및 치료에 필요한 정보로 사용할 수 없다. 따라서 간편한 손목 착용형 혈압 모니터를 이용한 정밀한 맥박수, 심박수, 혈압의 측정은 곧 다가올 유비쿼터스 헬스케어 산업을 위한 필수 전제조건이다[3,4]. 본 연구는 양쪽 손목의 요골동맥 위치에 동시 측정이 가능하게 고정된 홀 소자로부터 얻은 두 개의 맥진파형 분석하여 왼손과 오른손의 동맥 혈관 특성을 추정하였다.

II. 실험결과 및 고찰

본 실험에 사용된 양손 측정 맥진기의 핵심부품인 홀 효과 소자와 자석 사이 변위는 대략 2.5 mm이다. 1 mm 이내에 1개의 영구 자석이 동맥 맥박에 있는 맥박 높고 낮은 진동에 의하여 상하로 움직인다. 실제 사람의 양손목에 착용하여 맥파신호를 측정하는 한 예로서 집게형 맥진기 시제품의 실제 측정 모습의 개략도를 Fig. 1의 상단부에 나타내었다. 맥진파형 획득에 필요한 전원공급기와 두 개의 맥진파형을 동시 디스플레이하는 오실로스코프는 Fluke 회사 제품의 196C scope meter를 사용하였다.

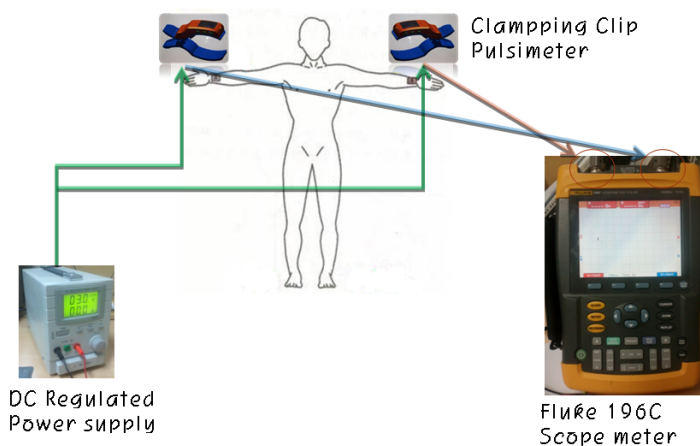


Fig. 1. Schematic of dual handed pulse diagnostic system by using Hall device clip-type pulsimeter.

맥진파형의 한 점의 전형적인 시간에 따른 신호는 측정시간(초)에 따른 작은 영구자석의 위치인 변동하는

맥진파형 신호 분석을 통해 획득하였다. 입력신호로 들어오는 맥진파형은 자동적인 0의 설정, 노이즈 제거, 1000 points/s의 출력 데이터를 획득하여 컴퓨터로 맥진파형을 시뮬레이션을 하도록 설계하였다. 시간에 따른 맥진파형에서 두드러진 한 점이 어디인지 집게형 맥진기를 통해 검출된 몇 개의 맥파신호를 컴퓨터 계산에 의해 선택할 수 있도록 하드웨어를 구성하였다. 집게형 맥진기를 통해 양쪽 손목 요골동맥에서 획득한 2개의 다른 맥진파형을 Fig. 2에 나타내었고, Fig. 3에서는 22명의 임상 참가자의 맥진 펄스신호를 분석한 결과를 그림으로 나타내었다.

Fig. 2에서는 대표적인 왼쪽 손목 요골동맥에서 얻은 맥진 파형과 동시에 오른쪽 손목 요골동맥에서 얻은 맥진 파형과 비교한 결과이다. 맥진파형의 주맥과 피크값의 위상 차이가 뚜렷하게 나타났다. 이러한 현상은 양손 측정시 맥진기의 교차 및 오실로스코프 두 채널의 교차를 시도해 보았으나 기구 측정상의 오류를 발견할 수 없었으므로 양손 혈관의 맥파전달속도나 혈관특성의 차이에 따른 맥관의 운동에 의한 것으로 확실하게 나타난 현상으로 판단되었다.

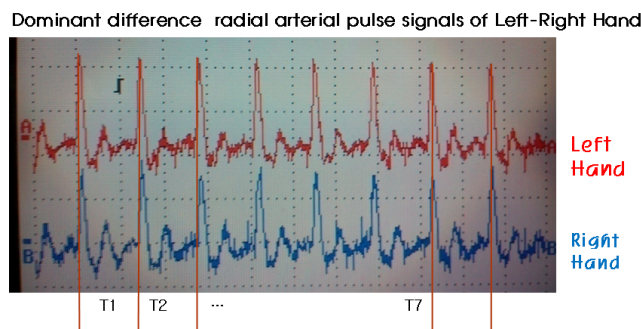


Fig. 2. Different two radially arterial pulse signals obtained by the simultaneous measurements from dual clip-type Pulsimeter mounted with left hand and right hand.

Fig. 3는 양쪽손 요골동맥의 동시측정 맥진파형을 분석한 22명의 임상데이터의 분석결과이다. Fig. 1의 오른쪽 그림에서 나타내었듯이 심혈관 순환계에서 심장으로부터 나오는 동맥의 구조와 길이는 몸의 중앙인 심장을 중심에서 거의 대칭적이며 혈관의 굵기는 동일한 모양으로 연결되어 있다고 가정한다면, 왼손과 오른손의 차이는 양쪽손의 운동량에 따라 혈관의 탄성에 영향을 받는다고 볼 수 있다. 아래의 왼쪽 임상데이터를 분석한 막대그래프를 볼 때, 오른손잡이는 왼손 맥파신호가 심장으로부터 더 빨리 요골동맥으로 도달하고 있다. 왼손잡이는 오른손 맥파신호가 심장으로부터 더 빨리 요골동맥으로 도달하고 있다. 따라서 잘 사용하지 않는 손 쪽의 혈관의 탄성도가 높아 혈류속도가 높아지고, 잘 사용하는 쪽의 혈관의 특성인 탄성도는 꾸준한 활동과 운동으로 인해 혈관의 유연성이 좋아 혈류속도가 비교적 낮게 된다는 분석결과와 실험데이터 결과는 매우 밀접한 관계에 있다고 사료된다.

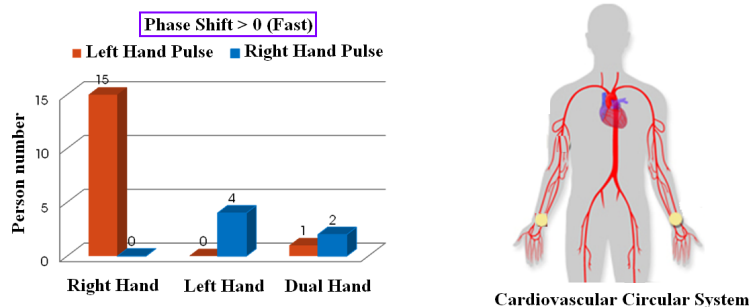


Fig. 3. Histogram of data analysis left and right hand's pulse signal measured from clinical 22 participants. Cardiovascular circular system

Ⅲ. 감사의 글

이 논문은 보건복지부와 강원도청의 지원을 받아 수행하고 있는 2011년도 2차년도 한의약선도기술과제의 한방의료기기 개발과제(B100030)와 강원도-NSW주 국제공동연구에 대한 연구결과임.

Ⅳ. 참고문헌

- [1] S. W. Kim, Y. G. Choi, H. S. Lee, D. H. Park, D. G. Hwang, S. S. Lee, G. W. Kim, S. G. Lee, and S. J. Lee, *J. Appl. Phys.* **99**, R908 (2006).
- [2] S. S. Lee, D. H. Nam, Y. S. Hong, W. B. Lee, I. H. Son, K. H. Kim, and J. G. Choi, *Sensors* **11**, 1784 (2011).
- [3] I. H. Son, K. H. Kim, J. G. Choi, D. H. Nam, and S. S. Lee, *IEEE Transactions on Magnetics* **47**, 3063 (2011).
- [4] S. S. Lee, I. H. Son, J. G. Choi, D. H. Nam, Y. S. Hong, and W. B. Lee, *J. Kor. Phys. Soc.* **58**, 349 (2011).