

PTT기반 자세에 따른 혈압변화 모니터링 시스템

김미성* · 노윤홍* · 정도운*

*동서대학교

Monitoring system of blood pressure change according to PTT based posture

Mi-Seong Kim* · Yun-Hong Noh* · Do-Un Jeong*

*Dongseo University

E-mail : epftlsndk7@naver.com

요 약

경제성장과 더불어 개인의 삶의 질이 향상되고 있으며, 이에 따라 건강관리에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 바쁘게 살아가는 현대인들과 몸이 불편한 노인들의 경우에는 스스로 건강을 관리하기란 쉽지 않은 일이다. 본 연구에서는 자신의 건강상태를 보다 편리하게 모니터링 할 수 있는 헬스케어 시스템을 개발하고자 하였으며, 일반인이 편리하게 측정할 수 있으면서도 중요한 건강정보를 포함하는 심전도와 맥파를 계측하고 이로부터 맥파전달시간을 측정하여 혈액순환계의 건강상태를 모니터링 하고자 하였다. 구현된 시스템의 성능평가를 위해 자세변화에 따른 맥파전달시간을 측정하고 이로부터 일상생활 중 동맥혈관계 모니터링 가능성 평가하였다.

ABSTRACT

With the economic growth, the quality of life of the individual is improving and interest in health is increasing. However, it is not easy for self-care for the modern people who are busy and the elderly who are uncomfortable. The purpose of this study was to develop a healthcare system that can more easily monitor the health condition of the patients. The ECG and pulse wave including the important health information that can be conveniently measured by the general public can be measured and the PTT and to monitor the health status of the circulatory system. To evaluate the performance of the implemented system, we measured PTT according to posture change and evaluated the possibility of monitoring arterial blood flow during daily life.

키워드

헬스케어, 생체신호, 심전도, 맥파, 무선 센서네트워크

I. 서 론

현대사회에서 의료기술의 발전과 더불어 기대 수명이 증가하고 있으며, 건강한 삶에 대한 관심의 증가로 일상생활 중에서의 건강관리를 수행하기 위하여 다양한 생체 신호를 측정하고 활용하는 추세이다[1]. 일상생활 중 건강관리의 수행을 위한 다양한 U-헬스케어 솔루션들이 발표되고 있으며, 이중 많은 건강정보를 포함하며 비침습적으로 측정이 가능한 심전도와 맥파를 측정하기 위한 연구들이 많이 수행되고 있다. 특히 심전도는 자신의 건강 상태를 확인 할 수 있는 가장 기본적인 정보를 가지고 있으며, 맥파와의 동시측정 및 비교를 통해 혈액순환계의 건강모니터링에 활용

이 가능하다. 본 연구에서는 일상에서 보다 편리하고 지속적인 맥파전달시간의 측정을 위하여 심전도 및 맥파 계측 시스템을 구현하였으며, 자세에 따른 혈압변화와 맥파전달시간의 변화를 측정하였다.

II. 본 론

인체는 자세 변화에 따라 부위별 혈관의 상태와 혈압이 다르게 작용한다. 기존연구에서 맥파전달시간을 이용한 혈압의 추정 연구를 보면 혈압이 증가하면 맥파전달시간이 감소하고, 혈압이 감소하면 맥파전달시간이 증가한다고 알려져 있다 [2]. 본 논문에서는 일상에서 편리하고 지속적인

건강관리를 위하여 심전도 및 맥파 계측 시스템을 구현하였으며, 그 구성도를 그림 1에 나타내었다. 심전도와 광전용적맥파의 계측을 위하여 PhysioLab社 상용 제품인 PSL-iECG 모듈과 PSL-DAQ 모듈을 사용하였다. 그리고 심전도 및 맥파전달시간을 측정하고 증폭, 필터링을 위한 아날로그 신호처리부, AD변환을 위한 센서노드, PC 상에서 데이터 저장을 위한 모니터링 프로그램을 구현했다.

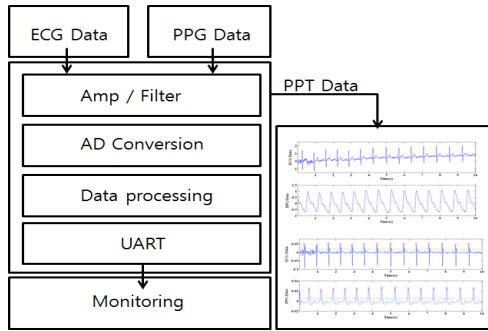


그림 1. 전체 시스템 구성도.

ECG 센서와 PPG센서를 이용하여 신호계측 후 심전도의 R파와 맥파의 P파의 시간차이를 계산하여 심전도를 측정하였다. 그리고 PPG와 ECG의 R peak 신호간의 시간차인 PTT를 계산하였으며, 자세에 따른 혈압변화의 양상을 모니터링 할 수 있도록 하였다.

심전도의 R파와 맥파의 P파는 심실의 탈분극을 나타내는 지표로서 혈액이 가장 강하게 혈관으로 나오는 시기이다. 혈관을 이동하는 혈액의 속도를 측정하기에 적합하고 파형의 변화가 가장 두드러지기 때문에 특징점 검출에 용이하다. 심전도의 R파와 맥파의 P파에 시간차를 계산하여 맥파전달시간을 검출하였다.

III. 실험 및 결과

구현된 시스템의 성능평가를 위하여 건강한 대학생 5명의 앉아있는 자세와 누워있는 자세 각 10분 동안 심전도 및 맥파전달시간을 측정하였다.

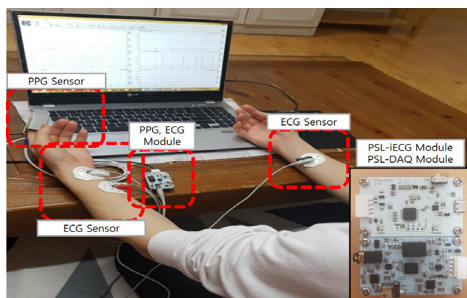


그림 2. 측정시스템 및 ECG, PPG 모듈.

그림 1과 같은 실험시스템을 구성 후 실제 자세에 따른 맥파전달시간을 측정하였으며, 그 결과를 표 1에 나타내었다. 측정 전 10분 이상 안정상태를 유지하였으며, 식사 1시간 후, 흡연 후나 카페인 음료를 섭취한 경우에는 30분 후 측정을 하였다. 실험결과 앉아있는 자세의 PTT가 누워있는 자세의 PTT보다 더 짧았다. 앉아있는 자세에서는 팔의 위치가 심장보다 아래이기 때문에 혈관의 압력이 증가하여 나타난 것으로 판단된다.

표 1. 자세변화에 따른 맥파전달시간의 차이

구분	PTT(맥파전달시간)		
	Siting	Lying	차이
피험자1	278	280	-2
피험자2	289	293	-4
피험자3	298	304	-6
피험자4	283	290	-7
피험자5	277	281	-4
평균	285.00	289.60	-4.60

IV. 결론

본 논문에서는 사용자의 자세 변화에 따라 맥파전달시간의 변화를 확인할 수 있는 시스템을 구현하였다. 실제 피험자를 대상으로 계측실험결과 PTT의 계측뿐만 아니라 자세변화에 따른 동맥순환계의 변화양상이 PTT변화로 나타남을 확인할 수 있었다. 향후 연구에는 보다 객관적인 상관관계 추정을 위해 PTT와 혈압변화의 관계를 추정하기 위한 지속적인 실험을 수행하고자 한다.

감사의글

본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 대학특성화사업(CK) 및 2016정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2015R1D1A1A01061131, No. 2016R1D1A1B03934866)의 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 이충렬, 김경호. (2013). PTT를 이용한 연속 혈압측정에 관한 기초연구. 대한전기학회 학술대회 논문집, , 380-381.
- [2] 예수영, 노윤홍, 정다운 “일상생활 건강 모니터링을 위한 착용형 PTT 측정 시스템의 구현” 한국정보통신학회논문지, 2011