

## 신체 활력 징후의 실시간 정보 표출을 위한 LED 자가 헬스케어 제품 디자인

Self-screening health care product design by LED presented the  
real-time information of vital signs

소중호, 문신철, 한지애, 손장완, 김병욱  
조선대학교 디자인공학과

Jong-Ho So, Sin-Chul Moon, Ji-Ae Han,  
Jang-Wan Son, Byunguk Kim  
School of Informatics & Product Design, Chosun  
Univ.

### 요약

본 연구의 목적은 고연령자를 대상으로 신체 활력 징후의 실시간 정보를 사용자가 스스로 파악 할 수 있는 '자가 헬스케어 제품'을 제안하는 것이다. 신체 활력 징후의 실시간 정보 표출을 위한 제품들의 사례 분석을 통해 기술적 요인과 표현 방법을 추출하고, '장착형 헬스 케어 제품'으로 모듈하기 위해 활용센서와 LED 표출방식에 대한 방법을 도출하였다. Vital Sign(활력 징후) 중 맥박의 실시간 정보는 맥박센서를 통해 추출 되며, 추출 된 정보는 Arduino로 작성 된 알고리즘을 통해 LED 불빛으로 전환·표출된다.

## I. 서론

고령화·핵가족화에 따른 건강 자가 점검 시스템에 대한 요구가 대두되면서, “Wearable Healthcare” 제품에 대한 다각적인 연구가 다학제적인 차원에서 진행되고 있다. 이러한 사회적 요구를 고려해, 본 연구에서 고연령자를 대상으로 신체 활력 징후의 실시간 정보를 사용자가 스스로 파악 할 수 있는 '자가 헬스케어 제품'을 제안하고자 한다. 이를 위해 활력징후를 위한 문헌 연구와 관련 제품들의 기술적 요인과 표현 방법에 대한 분석을 실시하였다. 본 연구는 '장착형' 제품 개발에 주안점을 두고 활력징후 중 가장 장착 가능성이 높은 '맥박'으로 연구의 범위를 제한하였다.

## II. 활력징후(Vital Sign) 개념과 중요성

### 1. 활력징후의 개념

'활력징후(vital signs)'는 사람의 생명유지 현상을 나타내는 체온(body temperature), 맥박(pulse), 호흡(respiration), 혈압(blood pressure)을 의미한다. 활력징후는 연령과 건강상태에 따라 정상 수치가 각각 다르며, 주로 환자를 진찰할 때 기본적으로 관찰하는 주요 항목으로, 이런 의미에서 '주요 증상(Cardinal Symptoms)'라고도 한다. 또한 환자에게 이상 현상이 발생했을 때, 환자의 상황을 나타내 주는 지표가 되기도 한다.

### 2. 활력징후의 중요성

간호학에서 “활력징후는 다른 부분에서 관찰되지 않는 신체 기능의 변화를 반영하며, 대상자의 활력징후 감시 기능은 자동적, 일상적 절차가 아닌 사례 깊고 과학적인 사정이어야 한다.”[2] 또한 예상치 못했던 변화나 환자의 정상범위에서 두드러지게 벗어나는 수치에 대한 즉각적인 조치를 위한 예방 장치이기도 하다.

맥박과 호흡은 측정 장치에 제약이 없이 측정이 가능한 활력징후로써, 호흡의 이상신호는 육안으로도 식별이 가능하다. 그러나 부정맥이나 순환기계 질환, 심장기능 등과 직결되어 있는 맥박은 8곳의 동맥 측정 부위와 환자의 상황에 따른 맥박률에 대한 지식이 필요하다. 따라서 활력징후 중 심박 측정을 위한 “Wearable Healthcare” 제품에 대한 연구를 선행하고자 한다.

## III. 심박측정 제품 사례 분석

### 1. 심박 측정 제품

전문의료용 제품(<http://www.medicalexpo.com>)중심으로 심박측정 제품을 분석한 결과 120여개의 제품 중 100여개 이상의 제품이 의료용 모니터와 심방 측정 기기 장치, 텔레모니터링 스테이션 (Telemonitoring station) 형태였으며, 약 10종의 제품이 '웨어러블' 형태를 띤 제품이었다. 8곳의 동맥 측정 부위에 센서가 장착 된 셔츠 형태의 제품, 시계 형태의 제품, 팔 또는 발목에 착용하는 밴드 형태였으나, 이 제품들은 대다수 운동량을 측정하거나 유아의 심박 측정을 위한 제품에 해당했다. 그 밖에 4종의 모바일 어플 형태가 있었으며, 이 또한 운동량 측

정 목적이 강한 제품이었다.



▶▶ 그림 1. 의료 목적의 장착형 심박 측정 제품 [4]

## 2. 장착형 심박 제품 현황

고연령자의 자가 심박 측정을 위한 장착형 심박 제품 개발을 위해, 조각이 용이한 손목밴드 형태의 헬스케어 제품에 대한 분석을 실시하였다. 네덜란드 런닝 커뮤니티 웹사이트[3]를 중심으로 장착형 심박 측정 제품 32종을 분석하였다.

표 1. 장착형 심박 측정 제품 분석

착용방식	디바이스	정보표출	위험상황 표현
손목밴드형 (31)	LED	단색문자(24)	O
	디스플레이(28)	칼라 그래픽(4)	
	모바일 앱 연동(3)	없음(3)	X
허리(1)	LED 디스플레이(1)	단색문자(1)	X(1)

손목밴드형 제품의 정보표출 방식은 문자나 숫자 위주였으며, 최소 사이즈의 LED 디스플레이 디바이스를 사용해 심박 측정 의 다양한 기능들이 탑재되어 있다.[그림3]



▶▶ 그림 2. 손목 밴드형 심박 측정 기능 탑재 제품 [3]

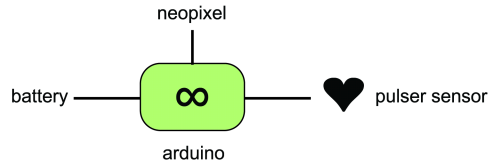
전문의료용에 비해 가격이 저렴하고 휴대가 용이하며 모바일 앱을 통해서도 활용을 할 수 있다는 장점이 있으며, 스포츠, 피트니스, 일상생활용도로 사용 가능하다. 심박측정 정보를 숫자로 표출하는 제품이 85%를 차지하며, 심박의 위험 상황 발생 시 경고 표시를 해주는 제품은 찾을 수 없었다. 대다수의 제품이 심박측정 센서의 데이터 값을 표출해주는 단순기능에만 집중되어 있다.

사례 분석을 통해 사람의 안정된 상태 또는 불안정 상태를 표출하는 웨어러블 헬스케어 제품 개발의 필요성을 발견하고, 이에 심박센서와 LED LIGHT를 활용한 손목 밴드 형태의 심박 측정 제품의 프로토타입을 제안하였다.

## IV. LED를 활용한 심박 측정 제품의 프로토타입

### 1. 제작 프로세스

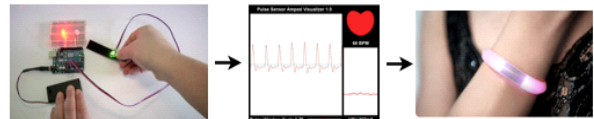
맥박 측정 부위 8곳 중에서 가장 접근이 용이한 손목의 요골동맥부위를 측정할 수 있도록, 손목 밴드 형태의 취하였다. 맥박 측정은 심박센서(heart pulse sensor)를 사용하며, 아두이노 (Arduino)와 Processing을 통해 심박 그래프 값을 얻어 neo pixel에 데이터로 전송된다.



▶▶ 그림 3. 제품 개발 프로세스

## 2. 구현방법

심박측정은 구체적으로 연령, 성별, 운동(노동), 질병, 발열, 정신상태, 기타 조건에 따라 다르나, 본 연구에서는 연령에 따른 활력징후표지를 기준으로 정상 맥박수치를 산정하였다. 심박 측정 시 정상범위 값 80(60-100)에 해당 될 때에는 안정적 그린계열의 색상신호가 전달되고 비정상 범위측정 시 레드 계열의 색상신호가 표출된다. 본 연구에서 제안하는 프로토타입은 고연령자의 부정맥, 수면장애, 간질 증상 등에 대한 경고를 위한 것으로, 간단한 착용을 위한 단순화 된 손목밴드와 용이한 정보 식별을 위한 컬러로 제품을 제안하였다.



▶▶ 그림 4. 구현 방법

## V. 결론

본 연구는 고연령자들을 위한 자가 헬스케어 제품에 대한 연구의 일환으로, 기존 활력증후 제품들과 다르게 보다 단순하고 쉽게 사용자의 신체 상태를 자신 및 주변인에게 알리기 쉬운 제품을 제안하는 것이 연구의 목적이다. 본 연구를 통해 제안한 ‘wearable’ 형태의 자가 헬스케어 제품은 신속하고 정확한 의료 서비스를 제공할 수 있는 선진 의료 산업 성장에 조금이나마 도움 될 것이라 기대되며, 향후 제품의 사용성 검증을 위한 테스트를 통해 본 연구에서 간과되었던 문제에 대해 심도 깊게 조망하고자 한다.

### ■ 참고 문헌 ■

[1] 아소요코, 이노우에 도모코, 우지이에 사이코, “기본 간호기술”, 현언출판사, pp. 55-88  
 [2] 손정태 외, “기본 간호학1”, 현문사, pp. 521-550  
 [3] <http://www.hrdlpn.nl/activity-tracker/>  
 [4] <http://www.medicalexpo.com>  
 [5] <http://pulsesensor.myshopify.com/>