

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.6.801>

JCCT 2023-11-95

웨어러블 기기를 이용한 군 장병 정신건강 관리 향상 방안

A Study on Improvement of Soldier Mental Health Care Using Wearable Devices

김인찬*, 조상근**, 심준학***, 김종훈****, 박상혁*****

In-Chan Kim*, Sang-Keun Cho**, Jun-Hak Sim***,
Jong-Hoon Kim****, Sang-Hyuk Park*****

요약 우리나라는 출산율 감소로 인한 인구 절벽 현상으로 병역자원이 계속 줄어들고 있다. 군 병력의 감소에도 불구하고 장병들의 정신건강 악화로 인해 발생하는 사고는 오히려 증가하고 있다. 장병들의 정신건강은 개인의 문제이기도 하지만, 부대에도 큰 영향을 미칠 수 있다. 개인의 정신건강 악화로 인해 자살, 이혼, 군무이탈 등의 사고는 부대의 전투력 발휘 제한과 사기 저하로 이어지기 때문이다. 현재 국내·외 학계에서는 웨어러블 기기를 이용한 정신건강 관리 방안이 연구되고 있다. 우리 군 역시 이를 활용하여 장병의 정신건강 상태를 객관적으로 측정하고, 축적된 빅데이터를 활용하여 다양한 상황을 예측, 조치할 수 있는 장병 정신건강 관리의 보조도구로 활용할 수 있다. 이에 본 연구에서는 웨어러블 기기를 활용한 군 장병의 정신건강 관리 방안을 제안하고 후속 연구가 원활하게 이루어져 우리 장병들의 정신건강이 향상되길 기대한다.

주요어 : 웨어러블 기기, 군 정신건강, 병력관리, 사고예방

Abstract In Korea, the population is continuously decreasing due to the decrease in fertility rates. Military troops are continuously decreasing, but soldiers' suicide, mental health care and medicine prescriptions, and inadequate decisions are increasing. In other words, the mental health of the intestines is getting worse. The mental health of the soldiers is a personal problem, but it can also have a big impact on the troops. This is because accidents such as suicide, divorce, and military leave lead to the restriction of the combat power and the deterioration of fraud. Currently, domestic and foreign academics are studying mental health care plans using wearable devices. The Korean military can also use this to objectively measure the mental health of soldiers and use the accumulated big data to predict and measure various situations. In this study, this study suggests mental health care measures for military soldiers using wearable devices, and further research will be conducted smoothly to improve the mental health of our soldiers.

Key words :Wearable Devices, Military Mental Health, Soldier Management, Accidents Prevention

1. 서론

군인의 정신건강은 개인뿐만 아니라 부대에도 큰 영향을 미칠 수 있다. 정신건강 악화에 따라 발생할 수 있

*정회원, 육군21사단 참모장교 (제1저자)
**정회원, KAIST 국가미래전략기술 정책연구소 미래기술 환경 예측·분석센터 연구교수(참여저자)
***정회원, 육군대학 지상작전 교관 (참여저자)
****정회원, 30기갑여단 기보 대대장 (참여저자)
*****정회원, 우석대학교 군사학과 부교수 (교신저자)
접수일: 2023년 10월 5일, 수정완료일: 2023년 10월 26일
게재확정일: 2023년 11월 5일

Received: October 5, 2023 / Revised: October 26, 2023

Accepted: November 5, 2023

*****Corresponding Author: plbas@hanmail.net
Dept. of Military Science, WooSuk Univ, Korea

는 사고(자살, 이혼, 군무이탈, 동료살해 등)는 전투력 저하로 이어지기 때문이다. 그래서 우리 군은 정신건강 관리를 전투준비로 인식하고 지휘관(자)이 주체가 되어 군의관, 군중장교, 병영생활 전문상담관의 조력과 그린 캠프 프로그램과 각종 심리검사를 참고하여 장병들의 정신건강을 관리하고 있다. 그러나, 이러한 노력에도 불구하고 정신건강을 나타내는 지표는 지속 악화하고 있어 이에 대한 추가적인 연구와 현재의 정신건강 관리에 대한 대안이 필요한 시점이다.

1.1 군 병원 정신과 진료 및 항정신성 약물 처방 증가

군 병원 정신과 진료 및 항정신성 약물 처방 증가에 대한 현황은 아래 <표 1>에서 보듯 지난, 2016년부터 2019년까지 군 병원 정신건강 의학과 진료 및 약물 처방이 증가하고 있다[1].

표 1. 군 병원 정신건강 의학과 진료 및 약물 처방 증가
Table 1. Increased treatment and medication prescriptions in the department of psychiatry in military hospitals

구분	'16	'17	'18	'19
정신건강 의학과 진료	35,507	38,767	42,449	46,852
항정신성 약물 처방	638,485	723,106	779,763	1,020,439

1.2 입대자의 현역 복무 부적합 판정 증가

입대자의 현역 복무 부적합 판정 증가 현황은 아래 <표 2>에서 제시하였듯이 지난, 2016년부터 2019년까지 현역 복무 부적합 판정으로 군 입대자의 전역이 증가하고 있으며 신체적 요인으로 인한 전역은 감소하는 반면, 정신적 요인에 의한 전역의 숫자와 비율이 증가하고 있다[2].

표 2. 현역 복무 부적합 판정 현황
Table 2. Status of non-compliance with active duty

구분	'16	'17	'18	'19
현역 복무 부적합 전역	5,121	5,583	6,118	6,202
신체적 요인	1,212 (23.7%)	1,303 (23.3%)	1,329 (21.9%)	1,280 (20.7%)
정신적 요인	3,909 (76.3%)	4,280 (76.7%)	4,780 (78.1%)	4,922 (79.3%)

1.3 대안의 필요성

대한민국 군 병력은 지난, 2020 국방백서 기준, 2016년 약 60만 명에서 2020년 약 50만 명으로 17% 감소하였으며 이러한 자살 사고 등 각종 지표도 그에 비례하여 감소할 것이라 기대할 수 있다. 하지만, 정신건강 악화를 나타내는 지표는 오히려 그 수치가 증가하고 있다.

따라서 본 연구에서는 정신건강 관리 향상 방안의 하나로 ‘웨어러블 디바이스 기기를 활용한 정신건강 관리’를 제안한다. 장병들의 생체 지표를 측정하고 그 결과를 분석하여 정신건강을 향상할 수 있으며 해외와 국내의 정신건강 의료진들의 연구에서도 그 효과성이 입증되었다.

II. 본 론

2.1 해외 및 국내연구 동향

웨어러블 기기를 이용한 정신건강 관리는 국내·외 의 학계에서 우울증, 불안장애 환자의 치료를 위한 보조적 방법으로 연구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 실제로 군에 도입했을 때의 현실적 문제들(장병들의 훈련 및 체력단련 등 높은 활동성으로 장비 손상 가능성이 높은 측면, 유지와 관리의 용이성 측면, 도입 예산의 측면 등)을 고려하여 ‘손목형 웨어러블 기기(스마트 밴드 등)’로 연구의 대상을 한정하고, 손목형 웨어러블 기기를 활용하여 정신건강을 관리하고 국내에서 그 효과가 입증된 대표적 사례를 아래 <표 3>에 제시하였다[3], [4], [5].

표 3. 손목형 웨어러블 기기를 이용한 정신건강 관리 동향
Table 3. Trends in mental health management using wrist-type wearable devices

연구방법	연구결과
·조울증, 우울증 환자들에게 스마트 밴드를 착용시키고 생체지표 추적	·측정된 데이터를 AI에 학습시켜 증상의 발현을 3일 전 예측 성공
·조울증, 우울증 환자들이 스마트 밴드를 착용하고, 개인에 맞는 처방을 스마트폰 애플리케이션을 통해 제공	·우울증 및 조울증 재발 횟수 감소(연평균 2회→0.6회) ·재발 기간 감소(연 평균 84일→22일)
·자살위험이 높은 중증 우울증 환자들에게 스마트 밴드를 지급하고 외출 & 운동 유도, 안부 전화	·65세 이상 자살자 44.3% 감소









해외에서도 웨어러블 기기를 통한 정신건강 관리 연구가 의학과와 협업하여 활발히 진행되고 있다. 본 연구

에서는 손목형 웨어러블 기기를 이용한 정신건강 관리의 대표적 연구사례를 아래 <표 4>에 제시하였다[6], [7], [8].

표 4. 해외 연구 동향
 Table 4. overseas research trends

구분	내용	
1	저자	Engelniederhammer 등 (2019)
	연구방법	·도시 변화가의 보행자들을 대상으로 개인공간이 침해당했을 때의 감정을 스마트밴드를 이용하여 측정
	연구결과	·사람이 붐비는 거리에서 개인의 스트레스, 공격성, 두려움이 증가함.
2	저자	Zaneela-Calzada 등 (2019)
	연구방법	·우울증 및 조울증 환자들의 일상활동을 스마트 밴드를 이용하여 측정하고 그 특징을 추출
	연구결과	·우울증 및 조울증을 86.7%의 정확도로 예측.
3	저자	Lucas 등 (2019)
	연구방법	·교대 근무자의 성별의 차이가 그들이 받는 스트레스에 어떤 영향을 미치는가에 대해 스마트 위치를 이용하여 검증
	연구결과	·교대 근무는 남성보다 여성에게 더 악영향을 미친다는 것을 스마트 위치로 기록되는 생체지표로 증명함.

웨어러블 기기로 측정 및 수집할 수 있는 생체지표는 아래의 <그림 1>과 같이 심박박동수(이하 '심박수'), 혈중 산소포화도, 피부전도도, 혈압, 체온 등이 있으며 웨어러블 기기 업체들은 의료계와 협업하여 그 정확성과 신뢰성을 높이며 노력하고 있다.

	Heart rate	Wearable technology for cardiology: An update and framework for the future.
	Blood oxygen levels	HealthGear: a real-time wearable system for monitoring and analyzing physiological signals.
	Breathing rate	Wearable technology: role in respiratory health and disease.
	Muscle electrical activity	Towards Wearable Comprehensive Capture and Analysis of Skeletal Muscle Activity during Human Locomotion.
	Cognitive function	Wearable technology for high-frequency cognitive and mood assessment in major depressive disorder: longitudinal observational study.
	Movement patterns	Identifying compensatory movement patterns in the upper extremity using a wearable sensor system.
	Sweat analysis	Wearable Sensors for Biochemical Sweat Analysis.
	Stress/emotion	CogniMeter: EEG-based Emotion, Mental Workload and Stress Visual Monitoring.

출처: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/22/8599>
 그림 1. 웨어러블 기기로 측정할 수 있는 생체지표
 Figure 1. Biometric indicators that can be measured with wearable devices

본 연구에서는 국내에 판매되고 있는 손목형 웨어러블 기기로 측정할 수 있으며, 의학계에서 정신건강과 상관관계가 높다고 검증된 생체지표를 아래의 <표 5>와 같이 선정하였다.

표 5. 생체지표 변화의 의의
 Table 5. Significance of biometric changes

구분	의의
심박수의 표준편차	·자율신경계의 부조화로 나타나는 심박수의 변화를 측정함.
혈중산소포화도	·자율신경계의 부조화로 나타나는 호흡기관의 수축으로 인한 산소농도의 저하를 측정함.
피부전도도	·긴장이나 두려움의 감정에서 배출되는 신체의 땀을 통해 전기흐름의 정도를 측정함.
혈압	·자율신경계의 부조화는 혈관의 수축을 불러오고 이는 혈압을 높임.
체온	·자율신경계 부조화는 혈액순환을 저하시키고 내장기관의 움직임을 위축시켜 체온을 저하시킴.

2.2 군 적용 방안 및 기대효과

아래 <그림 2>는 손목형 웨어러블 기기를 이용하여 장병의 정신건강을 관리하는 방안이다. 기존과 비교하면 첫째, 장병의 정신건강 상태를 객관적으로 볼 수 있다. 권력과 경험적인 판단에 의존하고 있는 지금의 주관적인 방법은 내담자(주로 병사)의 특징을 충분히 고려할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 동일한 내담자를 두고 상담자(주로 초급간부)의 경험과 편견, 선입견에 따라 여러 가지의 해석이 나올 수 있다는 단점도 존재한다.

하지만, 정신건강 지표가 객관적인 수치로 시각화되어 표시된다면 정상 수치인가? 정상 수치가 아닌가? 만 판단하면 되기 때문에 사람의 경험이나 편견에 따른 오해나 다툼의 여지가 없으며 오히려 심리·상담에 비전문가가 대부분인 초급 간부들이 유용하게 활용할 것이다.

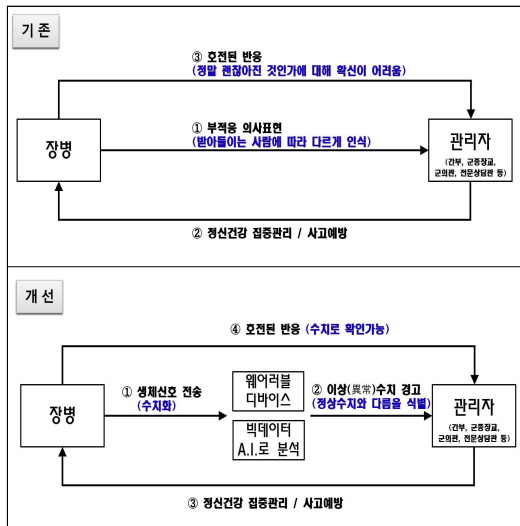


그림 2. 장병 정신건강 관리 개선안(案)
Figure 2. Improvement of mental health management for soldiers

둘째, 웨어러블 기기를 활용함으로써 ‘예방’의 기능이 향상될 수 있다. 정신건강 악화에 따라 발생하는 정신 질환은 ‘진단’과 ‘치료’가 중요하다. 손목형 웨어러블 기기에서 전송된 데이터를 이용하여 아래의 <그림 3>과 같이 사고가 발생하기 전 전조증상을 보이는 단계에서 ‘진단(식별)’하여 정신건강 전문가에게 ‘치료’를 받을 수 있다. 기존에는 사고가 발생할 때까지 정신건강의 심각성을 몰랐던 경우가 많으며 예방보다는 사고 후속 조치에 큰 노력을 했다. 이는 생체 지표를 통해 신체의 이상 반응을 식별하고 이를 선제적으로 관리한다면 사고 예방과 정신건강 향상이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있을 것이다.

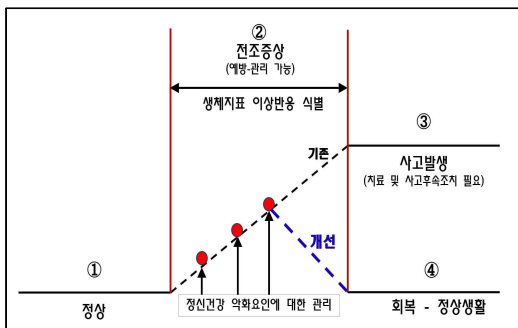


그림 3. 전조증상 단계에서의 식별
Figure 3. Identification at the prognostic stage

현재의 군은 병 복무 여건 향상의 하나로 일과 중 휴대전화 사용 시간을 확대하고 있다. 웨어러블 기기는 스마트폰보다 크기도 작아 휴대가 쉽고 비용도 저렴하다. 24시간 신체에 밀착해 있기 때문에 측정의 신뢰성도 높다. 하지만, 군대라는 특수한 집단의 특성을 고려했을 때 분명 해결해야 할 과제들이 존재하기에 나타날 수 있다.

2.3 군 적용시 예상 문제점과 극복방안

첫째, 보안의 문제이다. 시중의 웨어러블 기기는 상용 인터넷과 연결되어 있기에 군부대에서 바로 적용하는 것은 무리가 있다. 상용 인터넷 회선뿐만 아니라 부대의 인트라넷에서도 분리된 독립 폐쇄형 게이트웨이를 구축하여 획득된 생체지표가 지정된 서버 이외에는 저장되지 않도록 해야 한다. 생체지표는 개인정보인 만큼 부대별 지정된 IP를 할당받은 PC에서 열람할 수 있도록 해야 하며 접속 ID에 권한을 할당하여 해당 부대원의 정보만 볼 수 있도록 하는 조치가 필요하다.

둘째, 개인정보 보호법(법률 제16,930호, 2011.3.29.)의 문제이다. 법에서는 성명, 주민등록번호와 신분, 사회·경제 관계는 물론 건강 및 신체 상태를 포함한 심신(心身) 상태, 위치정보, 생체정보 등을 개인정보의 범주에 포함하고 있다. 개인정보를 수집할 수 있는 경우는 제15조에 명시되어 있으며[9], 아래의 <표 6>과 같다.

표 6. 개인정보 보호법 제15조(개인정보의 수집·이용)
Table 6. Personal information protection act

<p>개인정보처리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 개인정보를 수집할 수 있으며 그 수집 목적의 범위에서 이용할 수 있다</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 정보주체의 동의를 받은 경우 2. 법률에 특별한 규정이 있거나 법령상 의무를 준수하기 위하여 불가피한 경우 3. 공공기관이 법령 등에서 정하는 소관 업무의 수행을 위하여 불가피한 경우 ... 5. 명백히 정보주체 또는 제3자의 급박한 생명, 신체, 재산의 이익을 위하여 필요하다고 인정되는 경우
--

병력의 정신건강 관리를 통한 사고 예방 업무는 군 인기본법과 국방부 부대 관리 훈령 등 법률적 근거가 명확하고 전투력 향상과 생명을 살리기 위한 필수 과

업이기 때문에 제15조 3항 또는 5항에 의거 적법하게 적용할 수 있다.

마지막으로, 데이터의 보관 문제이다. 현재 병사의 복무기간은 18개월이다. 개인의 생체지표가 시간당 1회씩 전송된다고 가정해도 개인 당 총 12,960회(하루 24시간x30일x18개월)이며 상비병력 50만 명에게 적용된다 가정하면 64억 8,000만 회의 데이터가 축적되는 것이다. 데이터의 축적은 추세예측이나 개인별 특성에 따른 특이점(선천적 질병으로 인해 생체지표가 평상시부터 이상 값으로 나오는 현상)에 대한 보정 값을 부여할 수 있게 하는 장점이 있으나 이런 방대한 데이터를 보관하기 위한 저장 서버가 별도로 필요하다. 이를 고려하여 사업 시작부터 웨어러블 기기에서 전송된 생체 데이터 뿐만 아니라 서버에서 알고리즘에 의해 분석한 데이터의 용량까지 고려하여 저장, 백업 서버 구축을 병행해야 한다.

III. 결 론

전문 의료면허가 없는 야전 군인들이 생체지표의 수치만을 가지고 부하의 정신건강을 판단하는 것은 무리가 있으며, 특히 군의 보안 문제, 개인정보 보호법의 문제, 저장 서버의 문제를 해결해야 한다. 이 과정에서 필연적으로 예산이 증가하기 때문에 많은 논의가 필요할 것이다.

하지만, 군 장병의 정신건강은 전투력에 큰 영향을