

웨어러블 사용을 통한 행동개선 패턴 도출을 위한 탐색적 연구

An Exploratory Study on Behavior Modification Patterns Through Using Wearables

Yoojung Kim*, Hyukjin Kim*, Jeong-whun Kim†, Joongseek Lee*

* User Experience Lab, Graduate School of Convergence Science and Technology, Seoul National University, Suwon 433-270
tendtoyj@snu.ac.kr, kim2000hj@snu.ac.kr, joonlee8@snu.ac.kr

†Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University Bundang Hospital, Sungnam 463-707
kimemail@snuh.org

Abstract: Recent healthcare wearables make it easier for individuals to get a picture of their overall health so they can plan to change their lifestyles. However, recent wearables such as Fitbit, Misfit, etc. largely use a 'one-size-fits-all' approach that does not consider various contexts of many people. Thus, this research aims to 1) investigate how people modify their lifestyle behavior through wearables 2) provide design implications to develop customized wearable technologies. We conducted semi-structured in-depth interviews five times with 10 participants for 12 days. Analyzing interview data, we find five stages of behavior change that can be influenced by one's motivation and interaction with devices. Mapping participants on the metric(time and five stage), we identify five patterns of behavior change through using wearables: maintaining type, practicing type, managing type, awakening type and giving up type. This study contributes to understanding the behavior change process with using wearables so that can provide guidelines to design customized wearable technology.

Keyword: Wearable, Healthcare, Behavior Change, Lifestyle Modification, Lifestyle Disease

I. 배경

현대의학의 관심이 치료에서 예방으로 이동하면서, 많은 사람들이 건강관리 및 질병예방을 위해 생활습관 개선을 지원할 수 있는 헬스케어 기술을 기대하고 있다. 특히 식생활, 운동 등의 생활습관에 영향을 받는, '생활습관병(lifestyle related disease)'이 크게 증가함에 따라[1] 올바른 생활습관을 형성하기 위한 노력이 절실해지고 있다. 이 같은 상황에서, 일상적 맥락에서의 건강관리를 위한 각종 웨어러블 출시의 생활습관 개선에 새로운 기회를 제공하고 있다.

여러 연구에서도 모바일 디바이스를 비롯한 웨어러블 사용이 건강에 대한 인식 향상, 행동 변화를 돕는다는 점이 밝혀진 바 있다.[2,3] 이 같은 장점 및 가능성에도 불구하고 현재 출시된 헬스케어 웨어러블 디바이스에 대해 중대한 한계점이 지적되고 있다. 현재 출시되고 있는 Fitbit, Misfit 등의 웨어러블은 불특정 다수 사용자들을 대상으로 하는, one-size-fits-all 전략을 채택하고 있어, 개인들의 서로 다른 일상 맥락에 획일적으로 적용되기 어렵다는 문제가 있다. 실제로 웨어러블이 개인 특성을 반영하지 않아 특정 사용자에게는 동기 부여를 하지 못하며, 이 경우 지속적인 사용을 유도하지 못해 행동변화를 이끌 수 없다는 점이 끊임없이 지적된다.[4,] 따라서 개별 사용자의 일상적 맥락을 고려한 헬스케어 기술 개발을 위해서는 실제 웨어러블 사용을 통한 행동개선 패턴에 대한 조사가 필요하다.

이에 따라, 본 연구에서는 (1)사용자들이 실생활에서 웨어러블 사용을 통해 특정 행동개선 단계를 거치는지 확인하고, (2)사용자에 따라 웨어러블을 통

한 행동개선 패턴에 차이가 있는지 그 유형을 분류하고자 한다. 본 연구의 결과를 통해 사용자별 맥락을 고려한 웨어러블 기술 개발의 가이드라인을 제공할 수 있다. 이를 통해 웨어러블 지속사용을 유도하여 개인의 건강관리 및 질병예방에 도움을 주고, 궁극적으로 소비자 중심의 헬스케어 기술을 개발하기 위한 토대를 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

II. 방법

본 연구에서는 웨어러블 지속사용을 통한 행동개선 과정을 조사하고자 했으므로, 사용자의 주관적 건강 인식 및 개인 특성, 구체적 생활습관 등 경험의 전후 맥락을 이해하기 위해 질적(qualitative) 연구방법인 인터뷰 기법을 채택하였다.[5]

1. 실험 방법

웨어러블 사용을 통한 행동개선 유형을 패턴화하기 위해, 서울경기권에 거주하는 20~50대 10명을 대상으로 12일간 웨어러블을 사용하도록 하고, 그 과정을 인터뷰 및 데이터를 통해 추적·재구성하였다. 연구 대상과 관련하여, 과거 웨어러블 사용 경험이 영향을 미칠 수 있으므로 해당 경험이 있는 대상은 표집 시 제외하였다. 실험에 사용된 웨어러블은 기존 문헌에서 제시하는 웨어러블 선택 기준인 가격, 사용성, 동기화 기능 등[6]을 고려하여 Misfit으로 선정하였다. Misfit을 통해서도 활동 및 수면 데이터를 수집했으며, 식이 데이터 수집을 위해서 Noom Coach 애플리케이션을 보조적으로 활용하였다.

참가자들은 실험기간 동안 3일 간격으로 5번의 반구조화(semi-structured) 인터뷰를 통해 웨어러블 사용과 행동개선에 대한 질문을 받았다. 첫 번째 인터뷰

는 면대면으로 진행되었으며, 참가자의 배경조사를 위해 주관적 건강 인식, 행동개선 동기, 건강증진 행동, 과거병증 및 기기 친밀도에 대해 질의하였다. 이후 웨어러블을 사용하는 12일간 3번의 전화 인터뷰를 진행하였으며, 웨어러블 사용 및 행동 변화에 대해 간단히 조사하였다. 최종 인터뷰에서, 참가자들은 웨어러블 지속 사용 여부 및 행동 변화에 대해 답변하였다. 모든 인터뷰에서 웨어러블 및 앱을 통해 수집된 활동, 수면, 식이데이터를 활용, 참가자들이 보다 구체적이고 정확한 경험을 묘사하도록 했다.

2. 분석 방법

녹음된 모든 인터뷰는 모듈화 된 textual form으로 변환되었으며, 프레임워크 접근(framework approach)를 통해 분석되었다.[7] 이는 최근 여러 헬스케어 연구에서 채택되고 있는 접근으로, (1)Familiarization (2)Identifying a thematic framework (3)Indexing (4)Charting (5)Mapping and interpretation의 다섯 단계를 거쳐 진행된다.

프레임워크 접근에 따라, 녹음된 인터뷰를 바탕으로 핵심 아이디어를 모듈화한 후, 연구목적과 인터뷰 결과를 토대로 8개의 코드를 제작하여 테마 프레임워크를 도출하였다.¹⁾ 테마 프레임워크를 적용하여 모든 참여자의 데이터를 분류하고, 이를 바탕으로 유형 분류체계(typologies)를 도출하여 적용하였다.

III. 결 과

본 연구에서는 웨어러블 사용을 통한 (1)행동개선 5단계(stage), (2)행동개선 유형 5가지를 도출하였다.

1. 행동개선 5단계

인터뷰 데이터를 바탕으로 프레임워크 접근을 통해 도출한 행동개선 5단계는 다음과 같다.(Table 1) 이는 건강 행동변화의 대표적인 모델인 초이론적 모델(Transtheoretical Model)[8]과도 유사한 것이다.

행동개선 5단계에서 흥미로운 점은, 개인의 경험이나 동기 등에 따라 위치하는 단계에 차이가 있었다는 것이다. 예를 들어 건강에 전혀 신경을 쓰지 않고 있던 참가자의 경우에는 1단계인 Unawareness에 머물렀지만, 다이어트를 결심하거나 평소 건강관리를 하던 참가자의 경우에는 2단계인 Awareness로 파악되었다. Unawareness 단계에서 시작한 참가자들은 기기가 제공하는 건강에 대한 객관적인 수치를 보고 Awareness 단계로 변화했으며, 나아가서 Quantified Awareness 단계로 이동하였다. 즉, 3단계까지의 변화는 웨어러블 기기의 도움을 받아 가능한 것으로 확인되었다.

Table 1. 행동개선 5단계 명칭과 설명

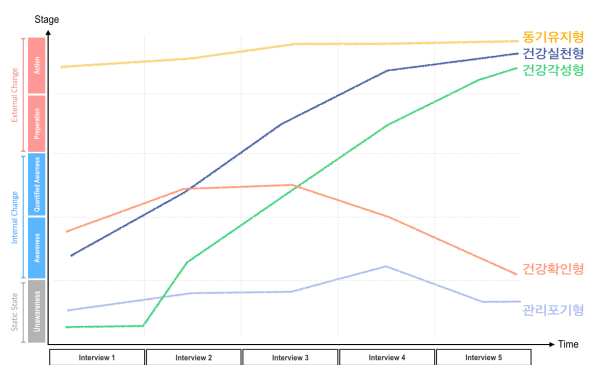
행동개선 단계	설명	표현
1단계 Unawareness	건강에 대한 인식이 낮고 동기 없음	"아프지 않으면 다 건강 한 거죠"
2단계 Awareness	건강증진에 대한 동기 있음	"몸이 예전 같지 않아서 다이어트를 시작했죠"
3단계 Quantified Awareness	건강을 수량적으로 인식하며, 동기가 있음	"걸음수보니까 충격이었죠. 진짜 안 걷는구나가 느껴졌어요"
4단계 Preparation	구체적 건강증진 전략과 계획 세움	"1200kcal 먹고 녹색음식 50%이상 먹으려고요"
5단계 Action	구체적인 건강증진 행동을 실제로 수행	"걸음수 목표를 채우려고 버스 정류장 한 정거장 전에 내려서 걸었어요"

참가자 중 일부는 수치로 표현되는 건강에 대한 데이터를 보고 생활습관 개선을 위한 전략과 계획을 세우기도 했으나, 일부의 경우 전문적인 지식이 없어 적절한 계획을 수립하지 못하는 경우도 확인되었다. 예를 들어 수면데이터 해석과 관련하여, 모든 참가자들이 숙면시간에 대한 이상적인 기준을 알지 못했기 때문에 계획을 세우고, 실행에 옮기는데 어려움을 겪었다. 이는 4단계와 5단계로의 변화는, 생활습관에 대한 단순한 수치 이상의 전문적 정보가 필요함을 시사하는 것이다.

2. 5가지 행동개선 유형

10명의 참가자들은 웨어러블을 사용하며 행동개선의 단계들을 넘나들었는데, 이를 (1)행동개선 5단계와 (2)시간 축에 매핑한 결과 5가지의 유형이 발견되었다.(Figure 1) 또한 유형별 차이에 영향을 미치는 네 가지 요인을 발견할 수 있었다.

Figure 1. 웨어러블을 통한 행동개선 5가지 유형



확인된 다섯 가지의 유형은 동기유지형, 건강실천형, 건강각성형, 건강확인형, 관리포기형으로, 각 유형별로 다음과 같이 그 특징이 정의된다.

- **동기유지형**: 웨어러블 사용 이전에 이미 병력 등으로 이미 자기규율(self-discipline)이 이뤄져, 생활 속에서 건강증진 활동을 스스로 하는 유형
- **건강실천형**: 다이어트 등의 구체적 목표 설정을 통해 자신의 건강상태 및 생활습관에 대한 인식이

1) 총 8개의 코드: contemplation, expectation, data check, data interpretation, determination, preparation, action

있어, 웨어러블을 통해 수량화된 인식으로의 전환이 빨라 행동개선이 이뤄지는 유형

- **건강각성형:** 자신의 건강상태와 생활습관에 대해 전혀 인지하지 못하는 상태에서, 웨어러블이 제공하는 객관적 수치에 대한 충격으로 생활습관 개선이 급격하게 일어나는 유형
- **건강확인형:** 올바른 생활습관을 가지고 있음에도, 본인의 건강에 대해 확신하지 못해 불안감을 갖는 상태에서, 웨어러블이 제공하는 객관적 수치를 통해 행동개선이 불필요함을 인지하게 된 유형
- **관리포기형:** 생활습관에 대한 인식과 관련 없이, 사회적 환경의 제약 등으로 건강관리를 포기하게 되는 유형으로, 웨어러블이 주는 수량적 건강정보만으로는 도움을 줄 수 없는 유형

분석 결과, 위와 같이 정의되는 행동패턴에 차이를 불러오는 4가지 요인을 밝혀낼 수 있었다. 개인적 차원의 요인으로는 건강증진 동기, 주관적 건강인식이 있었으며, 기기적 요인으로는 웨어러블 기록 확인, 웨어러블 호감도가 발견되었다. 특히 건강각성형을 통해 기기적 요인이 행동개선에서 중요한 요인이 될 수 있다는 점이 밝혀졌다. 건강각성형의 경우 건강증진 동기가 전혀 없었음에도 불구하고, 웨어러블 호감도가 높은 상태에서 웨어러블 기록을 매일 잦은 빈도로 확인한 결과 행동개선이 적극적으로 이뤄졌다. 이 같은 결과에 따르면, 기기적 요인을 적절히 활용한다면 동기가 없는 사용자의 경우에도 행동개선을 충분히 유도할 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 사용자가 실제 생활 속에서 행동개선을 위해 웨어러블을 사용하는 과정을 조사하여, (1) 행동개선의 5단계 (2) 웨어러블을 통한 행동개선의 5가지 유형을 분류하였다. 이를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 행동개선 단계별로 행동개선 대한 각기 다른 도움을 지원할 필요가 있다. Unawareness, Awareness, Quantified Awareness 단계에서는 웨어러블 사용이 직접적 도움을 줄 수 있지만, Preparation과 Action 단계에서는 전문적 지식을 제공하는 등의 지원이 필요하다.

둘째, 행동개선 유형에 따라 각기 다른 웨어러블 개입 전략을 디자인할 필요가 있다. 동기유지형, 건강실천형, 건강각성형의 경우에는, 목표를 잊지 않고 리마인드할 수 있는 웨어러블 개입이 적절하다. 건강확인형의 경우에는 일 단위의 잦은 푸시보다 주 단위, 월 단위 푸시를 통해 지속적으로 관리가 가능하도록 할 필요가 있다. 관리포기형의 경우에는 사용자들 둘러싼 사회적 환경과 관련된 데이터를 수집하여, 맥락을 고려한 행동개선 전략을 낮은 수준부터 시작

할 수 있도록 디자인해야 한다.

본 연구의 결론은 일반인을 대상으로 웨어러블 기술 개입을 디자인하기 위한 기반으로 활용될 수 있다. 나아가 병원에서 웨어러블을 기반으로 한 데이터 처방(Data Prescription)²⁾을 하기 위해, 환자를 이해하는데 도움이 될 수 있다.

본 연구에 대해 짧은 연구 기간과 한정된 데이터 종류에 대한 한계가 지적될 수 있다. 12일이라는 짧은 기간은 행동개선의 장기적인 측면을 살피기에는 충분하지 못했다. 또한 본 연구에서는 활동, 수면, 식이데이터 세 가지를 통해서만 관찰하였는데, 다른 생활습관 관련 데이터 종류를 결합할 경우 새로운 측면이 확인될 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 추후 다양한 생활습관 데이터를 바탕으로 장기간 동안 정밀한 관찰을 통해 후속연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

1. Dean E. Physical therapy in the 21st century (Part 1): toward practice informed by epidemiology and the crisis of lifestyle conditions. *Physiother Theory Prac* 2009;25:330-53.
2. Mitesh, S., Patel, M. D., MBA, M., & Hall, B. (2015). Wearable Devices as Facilitators, Not Drivers, of Health Behavior Change.
3. Rooksby, J., Rost, M., Morrison, A., & Chalmers, M. C. (2014). Personal tracking as lived informatics. In *Proc. CHI2014*. 1163-1172. ACM.
4. Patel, M., & O'Kane, A. A. (2015). Contextual Influences on the Use and Non-Use of Digital Technology While Exercising at the Gym. In *Proc. CHI2015*. 2923-2932. ACM.
5. Morrow, S. L. (2005). Quality and trustworthiness in qualitative research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52(2), 250-260.
6. Ben Taylor, TIME - 26 Fitness Trackers Ranked from Worst to First 2014. <http://time.com/516/26-fitness-trackers-ranked-from-worst-to-first/>
7. Pope, C., Ziebland, S., & Mays, N. (2000). Qualitative research in health care: analysing qualitative data. *BMJ: British Medical Journal*, 320(7227), 114.
8. Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *American journal of health promotion*, 12(1), 38-48.

2) 한국보건산업진흥원 지원 소비자 중심 헬스케어(건강관리) 기술 과제 '라이프스타일 개선을 돕는 '건강스스로지킴이': UX 기반의 건강상태 정보수집 기술개발과 행동 변화 디자인 및 실증 연구'에서 제안된 개념.