



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

우울증 치료용 웨어러블 기술
제품의 수용 의도

- 우울증 정도의 조절 효과를 중심으로

Acceptance Intention of Wearables for Treating Depression

- Moderation Effects of Depression Degree

제주대학교 대학원

지속성장데이터사이언스학부 경영정보학전공

邢媛媛

2021年 2月

우울증 치료용 웨어러블 기술

제품의 수용 의도

- 우울증 정도의 조절 효과를 중심으로

Acceptance Intention of Wearables for Treating Depression
- Moderation Effects of Depression Degree


指導教授 金 民 哲


邢 媛 媛


이 論文을 經營情報學 碩士學位 論文으로 提出함

2020年 12月

邢媛媛의 經營情報學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 한정석 

委 員 이동철 

委 員 김민철 

濟州大學校 大學院

2020年 12月

목 차

I. 서 론

- 1. 연구의 배경 및 목적.....1
- 2. 연구방법 및 구성.....2

II. 이론적 배경

- 1. 우울증 의 개요 및 치료 방법.....3
 - 1) 우울증 의 정의 및 특징.....3
 - (1) 우울증 의 정의.....3
 - (2) 우울증 의 진단표준 및 특징.....4
 - 2) 우울증 의 치료방법 및 치료현황.....5
 - (1) 우울증 치료방법에 개요.....5
 - (2) TDCS에 관한 설계.....7
- 2. 웨어러블 디바이스에 설계 및 응용.....12
 - 1) 웨어러블 디바이스의 개요.....12
 - 2) 웨어러블 디바이스의 특징.....13
 - 3) 웨어러블 디바이스의 핵심 기술.....15
 - 4) 웨어러블 디바이스의 응용.....16
 - 5) 기술 수용 모델(TAM)에 개요 .및 TAM을 적용한 웨어러블 디바이스 수용의도에 관한 선행 연구.....20
 - (1) 기술 수용 모델(TAM)의 개요.....20
 - (2) 기술수용모델 (TAM) 을 적용한 웨어러블 디바이스 수용의도에 관한 선행 연구.....21

Ⅲ. 분석

1. 연구모형 및 가설설정.....	23
1) 연구모형의 설정.....	23
2) 연구가설의 설정.....	24
3) 변수의 조작적 정의 및 설문측정항목.....	28
2. 자료 분석 및 가설검증.....	32
1) 데이터 수집.....	32
2) 표본 집단의 특성 분석.....	33
3) 신뢰성 및 타당성 분석.....	33
4) 판별적 요인 분석.....	36
5) 연구가설의 검증.....	37

Ⅳ. 결론

1. 연구결과	46
2. 시사점.....	49
3. 연구의 한계점 및 연구 방향.....	49

참고문헌

Abstract.....	51
설문지.....	62

표 목 차

<표1> 조절변수의 측정항목 및 조작적 정의.....	29
<표2> 독립변수의 측정항목 및 조작적 정의.....	30
<표3> 종속변수의 측정항목 및 조작적 정의.....	31
<표4> 표본의 인구통계학적 기초자료.....	33
<표5> 신뢰성 및 타당성분석.....	35
<표6> 판별적 요인분석 결과.....	36
<표7> 독립변수와 종속변수 간에 가설 검증 결과	39
<표8> 조절 변수의 조절 효과 검증 결과.....	42

그 림 목 차

<그림1> 2008년-2016년 9년간 한국 우울증 환자수.....	4
<그림2> 기술 수용 모델.....	21
<그림3> 연구 모형.....	23
<그림4> SEM 모형.....	38
<그림5> 2 nd Order CFA.....	38

ABSTRACT

Acceptance Intention of Wearables for Treating Depression - Moderation Effects of Depression Degree

Yuanyuan Xing

Faculty of Data Science for Sustainable Growth:
Management Information Systems major
The Graduate School of Jeju National University
Supervised By Prof. Mincheol Kim

This thesis focuses on the Acceptance Intention of Wearables for Treating Depression: Moderation Effects of Depression Degree, using a wearable device named “Flow” aimed at treating depression with a technique called tDCS (transcranial direct current stimulation) developed by a Swedish company. In recent years, attention has been called to the drastically increased number of depression patients. In the context of flawed conventional treatment, this study creates a TAM (technology acceptance model) based model for depression treatment wearables, combining the features of the product and users. The independent variables include innovation, social influence, mobility, perceived cost and result demonstrability; the dependent variables include perceived usefulness, perceived ease of use, attitude and behavioral intentions; the moderating variable is depression degree. This study analyzes the degree of influence by independent variables and the effects of the moderating variable using SmartPLS 3.0 based on 386 conducted surveys. It is found out that innovation, social influence, mobility, perceived cost, result demonstrability, and perceived ease of use directly affect perceived usefulness; innovation and mobility affect perceived ease of use; social influence and

perceived cost do not affect perceived ease of use. For a clearer and more systematic view of how independent variables affect dependent variables, 2nd Order CFA(Second Order Confirmatory Factor Analysis) method is utilized to prove the influence of external factor on perceived usefulness and perceived ease of use. It is also proved that perceived usefulness and perceived ease of use directly affect attitude, and attitude directly affects perceived usability. In the moderation study of depression degree, it is concluded that depression degree moderates 1) how social influence affects perceived usefulness, 2) how perceived ease of use affects perceived usefulness, and 3) how attitude affects behavioral intentions. Other assumptions of moderation effects are not proved. In a nutshell, this study sheds some light on the application and acceptability of new wearable products, and the popularization of depression treatment knowledge.

Key Words : Depression, Wearable Device, TAM Model, Acceptance Intention, Moderating Effect

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

본 연구는 IoT(Internet of Things) 분야의 웨어러블(wearable) 기술 제품의 의학적 분포를 탐구하는 응용이다. 본 연구를 통해 새로운 기술의 전통적인 분야에서의 침투 및 응용 상황을 더욱 깊이 있게 이해할 수 있다.

우울증은 세계적으로 매우 보편적인 질병으로 2억 6400만 명이 넘는 환자가 있다. 우울증은 통상적인 감정의 파동이며 일상생활의 짧은 감정 반응과는 다르다. 특히 장기간에 걸친 중간 이상의 우울증은 치료가 제대로 되지 않아 더 심해질 수 있다. 이로 인해 확진자는 큰 영향을 받아 업무 중, 학교와 집에서 부진한 모습을 보일 수 있다. 우울증은 심각한 경우 자살로 이어진다. 매년 80만 명 정도의 사람이 자살로 사망한다. 특히 15~29세의 사람들이 사망 원인 중 두 번째로 많다(James et al. 2018). 현재 사용되고 있는 우울증의 치료법은 크게 세 가지로 구분된다.

약물치료는 우울증의 주요한 효과적 수단이지만 두 가지 단점이 있다. 첫째, 효과가 느리고 유지 치료 기간이 길며 30%의 환자들이 우울증 약물에 대해 효과가 없다. 두 번째, 재발률이 높고, 첫 발병 후 재발률이 50%에 달하며, 2차 발병 치유율의 재발률은 더욱 높다(Levinstein & Samuels, 2014).

심리 치료는 약물보다 효과가 더 느리므로 환자들은 초기에는 흔히 견디기 어렵고 점차 효과가 나타나는 과정이나 심지어 심리 치료의 효과조차 믿기 어렵다(Kocsis et al. 2009).

최근 몇 년 동안 물리적 우울증 치료에 대한 일부 연구에서는 경두개 직류자극법(transcranial direct current stimulation, tDCS) 기술을 보고하였다. 이것은 tDCS의 비침입적 치료방식으로 내수성이 높고 부작용이 적으며 마취 없이, 사용 편의성, 경제적 부담이 적은 것 등의 장점이 점점 더 많은 관심을 받아, 전망 있는 우울증 치료의 새로운 방법이 되었다(Rosa & Lisanby, 2012). 4차 산업혁명

에 따라 함께 발전한 웨어러블 기술은 여러 분야에서 좋은 응용과 효과를 얻었으며, 특히 헬스케어 및 의료 분야에서 응용과 역할이 컸다(정혜실, 2014).

본 연구는 우울증 및 치료법의 보급과 치료법의 실행가능성을 위해 새로운 치료법인 tDCS 및 웨어러블 기술 제품에 대한 수용 정도와 그 영향요인을 연구하고, 새로운 기술 제품의 시장진입과 치료에 기여하는 데에 목적이 있다.

2. 연구 방법 및 구성

본 연구는 문헌 분석의 방법으로 기존 연구를 이해하고 파악하며, 그 기초에서 설문 조사의 방법으로 분석에 필요한 데이터를 얻은 다음, 통계 분석의 방법으로 결과를 얻는다. 최종적으로 결과에 대한 이해와 분석을 통해 본 연구의 최초 목적을 달성한다.

- ① 서론에서 본 연구의 연구 배경과 연구 목적을 설명하고 개괄하며, 본 연구의 방법과 절차를 개괄한다.
- ② 이론적 배경에는 우울증의 특징과 치료 현황, 웨어러블 기술의 특징과 발전에 대한 선행연구가 결합하여 자신의 연구 세부 내용을 더욱 명확하게 한다.
- ③ 모형과 가설의 설정 부분은 본 연구에서 연구 대상자의 특징과 설비의 특징에 대해 분석하여 선행연구를 통해 연구 목적을 결합해서 연구모형을 최종 설립한다. 따라서 모형을 검증하기 위해서 연구 가설을 한층 더 제시하고 있다.
- ④ 도출한 변수의 조작적 정의와 설문 측정 항목을 서술한다.
- ⑤ 실증분석 부분은 SPSS와 SmartPls 두 개의 소프트웨어를 통해 수집된 데이터에 대한 신뢰도와 타당도 분석, 판별적 요인 분석한 뒤 가설 검증 분석을 한다.
- ⑥ 분석결과와 결론을 서술하여 시사점을 얻고, 연구의 한계점과 향후 연구 방향을 기술한다.

II. 이론적 배경

1. 우울증의 개요 및 치료방법

1) 우울증의 정의 및 특징

(1) 우울증의 정의

우울증은 흔히 볼 수 있는 신경 장애로 여러 가지 원인에서 비롯하여 현저하고 지속적인 정서저하, 쾌적감 결핍을 핵심 증상으로 볼 수 있다.

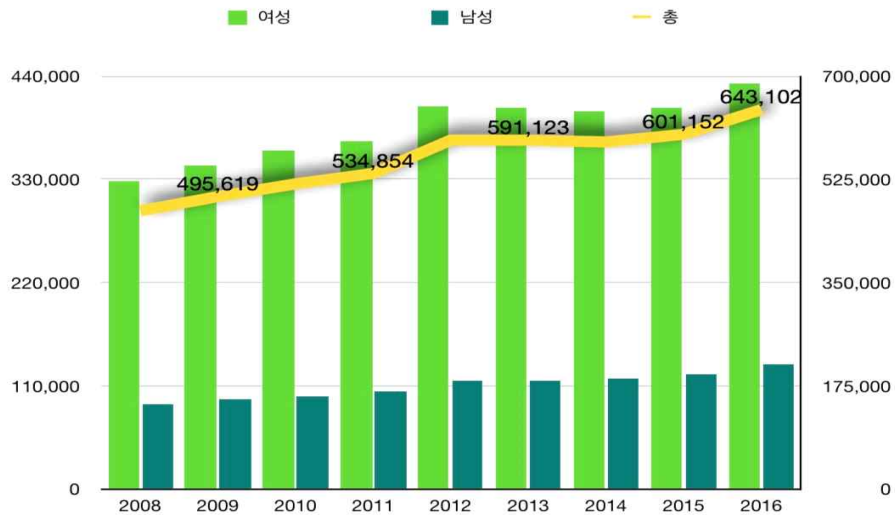
우울증의 원인, 발병 메커니즘은 아직 불분명하다. 일반적으로 우울증의 발생의 주요 생물화학 원인소, 예를 들면 노르에피네프린(norepinephrine, NE) 5-히드록시트립타민(5-hydroxytryptamine, 5-HT)과 도파민(dopamine, DA)이 유전적 요인, 사회적 및 환경적 요인에 관한 것으로 생각된다(Wang et al. 2019). 연구에 따르면, 우울증은 전 세계에서 가장 큰 치잔성 질병이다(Friedrich, 2017). 우울증으로 인한 경제 부담의 정도는 현재 전 세계 질병 중 3분의 1 수준이며 2030년에는 세계 질병 부담 1위로 올라설 전망이다(WHO, 2012).

2017년 19일 보건복지부 및 건강보험심사평가원을 통해 2016년 의료기관에서 확진과 치료를 받은 우울증 환자는 모두 64만3102명으로 2015년(60만1152명)보다 7%가량 늘었다. 이는 지난 6년간의 연평균 성장률 5.61%보다 크게 높아진 것이다.

그래프에 따르면 2008~2016년 남성과 여성 모두 증가 추세에 있음을 알 수 있다. 여성 수는 평균 38만 명, 남성 수는 평균 17만 명이였다. 여성 우울증 환자가 남성 우울증 환자의 두 배 정도임을 알 수 있다. 2016년 총 진찰자 452만9896명을 통해 2015년 4만18729명보다 8.1% 증가했다. 이는 우울증에 대한 관심이 높아지고 치료에 대한 도움을 구하는 사람이 늘어나고 있음을 보여준다. 상세한 수치는 <그림1>를 참조한다. 또 보건복지부와 건강보험심사평가원은 2016년 진료

비가 총 2583억4022만 원에 이른다고 밝혔다.

<그림1> 2008년-2016년 9년간 한국 우울증 환자수



자료: 보건복지부, 건강보험심사평가원

(2) 우울증의 진단 표준 및 특징

우울증의 진단은 주로 WHO에 의해 작성된 질병과 건강문제의 국가간 통계 점수제 10판 이수본(International Classification of Diseases, ICD-10)(WHO, 1993) 과 미국정신의학회(APA)가 작성한 '정신질환의 진단과 통계수첩' 제5차 개정본 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5, DSM-5)(APA, 2013) 표준으로 근거한다.

우울증 진단의 핵심 기준은 우울증 발작이 최소 2주간 지속되는 것으로 이전에는 경미한 조광이나 조광 발작이 없고 정신적 활성 약물(psychoactive substance) 또는 기질성 정신장애(organic mental disorders)를 제외하며 현재도 우울증 진단은 임상증상 주소에 기초한 것으로 특이성이 좋은 실험실이나 보조 검사의 확진방법은 없다.

ICD-10 및 DSM-5 중 우울증의 진단기준은 주로 ①상대적으로 고정되어 있는

개인 실정에 맞지 않는 우울한 심경은, 하루 중 대부분에 존재한다. 시간은 최소 2주간 지속한다. ②평소 흥미를 가지고 있던 일에 흥미와 쾌감을 잃었다. ③항상 피곤하고 정력이 부족하다. ④기타: 자신감 상실, 열등감, 무가치감, 이유 없는 지나친 자책, 부적합한 죄의식, 불면증, 식욕감퇴, 체질감소, 사고분산, 주의력저하, 자살관념이나 자살행위 반복 등을 포함한다. 이에 해당되는 증상조항의 수에 따라 ICD-10과 DSM-5는 각각 우울의 경미한 정도, 중한 정도, 심한 정도를 측정했다(WHO, 1993 ; APA, 2013).

영국의 국립보건임상연구원 (National Institute for Health and Care Excellence, NICE)는 경증 우울(Subthreshold Depression, SD)이라는 새로운 유형을 처음으로 제시했는데, 이는 우울증의 표현이 있지만 임상증상진단에서 우울증 진단기준에 부합하지 않고 1가지 또는 2가지의 우울증이 장기간에 걸쳐 나타나는 특징으로 불면증, 피로감, 주의력 분산, 효율성 저하, 신체 불편함 등의 증상으로 임상은 쉽게 무시할 수 있는 서브헬스(subhealth) 현상으로 경미한 우울증 진단기준보다 낮다는 뜻이다(NICE, 2009). NICE는 영국에서 우울증이 30-40%에 이른다고 밝혔고 확진 우울증과 마찬가지로 심각한 자해, 자살의 영향 및 경제적 손실과 같은 결과를 초래한다고 보고 있다(NICE, 2009).

2) 우울증의 치료 방법 및 치료 현황

(1) 우울증 치료방법의 개요

우울증 치료법에는 약물치료, 심리치료, 물리치료 등이 주류를 이룬다. 또 운동과 식이요법이 우울증에 어느 정도 효과가 있다는 연구결과도 있지만 증거가 불충분하여 일부 사람들에게만 인가되었다(Lakhan & Vieira, 2008 ; Hallgren et al. 2016). 우울증의 치료는 긴급치료기간, 지속기간, 유지기간 세 단계로 나뉜다(Chakraborty, Avasthi, Kumar, & Grover, 2009).

항우울제는 현재 가장 널리 쓰이는 정신약 중 하나로 유럽 국가와 미국에서는 전체 인구의 6-10%가 항우울제를 복용하고 있다(Zhu & Jin, 2018). 항우울제 또

한 일련의 나쁜 반응을 유발할 수 있다. 심지어는 심각한 불량 반응이 나타날 수 있고 혹은 DID(drug-induced diseases)가 될 수도 있다(Zhu & Jin, 2018). DID는 어떤 약이나 여러 약물이 상호작용을 하여 치료작용과 무관한 약물불량반응(adverse drug reactions, ADR)을 일으킨다. 미국에서 DID는 사망인구가 5번째로 질병으로 매년 약 10만명이 사망한다(Zhu & Jin, 2018).

많은 연구자들이 환자의 약물 종속성을 연구하였다. 외국 연구에서 우울증 환자의 약물 복용은 종속성이 낮은 것으로 나타났다. 우울증 환자의 약 복용의 종속률은 40%~70%정도이며(De las Cuevas et al. 2013). 환자보고서의 복용되지 않는 종속률은 10~60% 정도 이다(Chakraborty et al. 2009). Bulloch와 Patten(2010)은 또한 항우울제 사용 흐름을 지적했다. 종속률은 5.8%이고 종속되지 않는 비율은 45.9%이다.

현대 심리학의 발전 속에서 심리학은 유파별로 자신의 이론에 따라 정신 역동학적 치료, 행동 요법, 인지적 치료법 등 유파고유의 심리학적 치료법을 창설 하였다.

현재 우울증에서 가장 많이 사용되는 심리치료는: 대인 관계 정신 치료(interpersonal psychotherapy, IPT)와 인지 행동 요법(cognitive-behavioral therapy, CBT)이다(Pirnia et al. 2016).

IPT는 우울증 발작과 대인관계의 변화에 관한 결과로서, "이때 이 곳" 및 환자의 우울증 상태와 관련된 많은 사람들 간의 곤란한 문제를 강조하며 CBT 적용이 가장 광범위하며, "감정상태"에 기초하여 사고와 인지 후에 나타나는 이러한 전제를 가지고 있으며, 이 두 가지 치료법은 현재 여러 국가에 우울증 표준 치료 체계에 포함되었다(Parker 2007).

심리 치료의 경우 약물치료 수단보다 수용이 쉽지만 의료 관계에 대한 요구 사항이 높고 치료 기간이 길어서 치료 효과가 느려 경미한 우울증 환자에게만 적용된다(Zhang et al. 2018).

Wang Lina (2005)는 심리 치료의 효과는 각종 요인에 의해 제한 되고있으며, 연구에 따르면 HPA axis(Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis,HPA axis)의 활성 증가는 심리 치료에 대한 반응이 비교적 나쁘다는 것을 보여주며, 이는 임상적으로 생물학적 특징에 대한 우울증 환자의 약물치료가 심리치료보다 더 효과

적이라는 관점을 뒷받침한다. 그는 또 우울증의 심각성이 치료효과에도 영향을 미친다는 연구결과를 지적하였다. 경미한 우울에 대해 심리치료를 따로 하면 약물치료와 같은 효과를 볼 수 있으며 부작용이 없다. 심각한 우울증은 약물치료나 심리치료와 연계하여 진행해야 한다. 실천은 심리 치료가 우울증 치료에 효과적인 방법이라는 것을 증명하지만 심리 치료의 치료 효과와 우울증의 생물학적 특성 사이의 관계는 아직 더 연구할 필요가 있다고 강조하였다.

기존의 우울증 물리치료법은 전기충격요법(Electro Convulsive Treatment, ECT), 반복적 경두개 자기자극(repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, rTMS), 경두개 전기 자극(transcranial Electrical Stimulation, tES) 등이 있다.

ECT는 환자에 대한 긴급 치료에 많이 사용된다. 이 방법은 단기 치료 효과는 있지만 마취 위험이 있으며, 환자의 기면, 근육통 및 메스꺼움 등의 부작용이 있을 수 있으며, 환자의 기억과 인지 기능에 손상을 줄 수 있다(Fregni et al. 2006).

rTMS는 환자의 심경감각을 어느 정도 향상시켜 우울증을 경감시킬 수 있는 비침입적 치료법을 제공하고 있으나 비용이 비싸고 조작이 쉽지 않으며 경련을 일으킬 수 있는 위험이 있다(Rosa & Lisanby, 2012).

최근 근년에 경두개 전기 자극에 일종인 경두개 직류자극법 (transcranial Direct Current Stimulation, tDCS) 기술이 보고되었는데, tDCS의 비침입적 치료방식으로 내수성이 높고 부작용이 적으며 마취를 하지 않는 것, 사용 편의성, 경제적 부담이 적은 것 등의 장점이 많아, 전망 있는 우울증 치료의 새로운 방법이 되었다(Rosa & Lisanby, 2012).

(2) TDCS에 관한 설계

2.1 TDCS 의 치료 원리

TDCS는 일종의 충격 없는 신경전 자극 기술이다. 그는 양음극 전극 2개를 이용하여 미약한 전류를 두피에 작용시킨다. 유도 매질을 통해 두피 표면에 접촉한 후 전극에서 특정 두피 지역으로 자극전류를 주입하며, 이 전류는 대뇌피질 내

피질신경에 작용한다. 입력 전류 극성에 따라 tDCS는 양성(anodal)자극과 음성(cathodal)자극으로 나뉜다. 보통 양성자극은 피질의 흥분성을 증진시켜 뉴런의 안정막 전위를 극대화하고, 음성자극은 피질의 흥분성을 감소시켜 안정막의 전위를 극대화하는 것이 일반적이다. 이처럼, tDCS는 뉴런의 방전속률을 촉진하거나 억제하여 대뇌피질인지와 감정기능구역의 신경전 활동상태를 변화시키는데, 그 자극효과는 전극의 위치와 치수, 자극극성, 주입전류의 강도와 시간 및 치료횟수 등 다양한 파라미터와 관련이 있다 (Palm et al. 2016) .

2.2 TDCS의 안전성

TDCS는 이미 전 세계적으로 수천 번의 실험을 실시했으며, 서로 다른 배경에서 tDCS의 작용 효과 외에도 일부 연구는 특히 tDCS의 안전에 주목했다. 그리하여 tDCS의 전류 강도에 대한 안전역치가 동물연구에서 평가됐다.

Liebetanz(2009)등은 58마리의 생쥐에 270min의 서로 다른 전류밀도 tDCS를 가하고 뉴런 손상을 평가하기 위해 조직학 검사를 실시했다. 그 결과, 뇌 조직 손상은 전류 밀도가 통상적으로 인간에게 사용되는 전류 밀도보다 최소 두 개 이상 높을 때만 발생하였다. 즉, 자극 강도가 관련된 뉴런의 손상역값에 가까울 때 tDCS의 지속작용 시간은 고려되어야 할 안전성 요소가 된다.

이러한 점은 다른 동물 연구에서도 나타났다.

인간 연구와 비슷한 tDCS 작용 파라미터를 사용하는 경우 조직학적 손상을 유발하지 않는다(Fregni et al. 2007). 한 대형 회고적 연구에서 Poreisz(2007)등은 77명의 건강수험자와 25명의 567회 1 mA tDCS 치료를 받은 환자의 나쁜 반응을 분석했다. 그 결과 가장 흔한 부작용 증상은 경미한 통증(75%), 경미한 가려움증(30%), 중간 정도 피로(35%), 두통(11.8%)으로 위 자극 효과와 본질적으로 다르지 않았다.

또 다른 연구에서는 164번의 tDCS 자극 후 가벼운 부작용만 발견했고, 다른 연구들도 경미한 증상과 야간의 부작용만 보고됐다(Tadini et al. 2011). 보고된 것 중 가장 심각한 부작용은 전극의 방치 부위가 피부에 화상을 입힌 것이다. 이는 전도 용액에 젖은 스펀지 전극 건조 프로세스에 따라 전극과 피부 사이의 접촉 저항이 증가하여 국소 피부조직의 온도가 비정상적으로 높아져 열손상이 발생한 것으로 보인다(Palm et al. 2008). 따라서 사용자는 반드시 스펀지 전극을 충분히

습윤시켜야 하며, 설문조사를 통해 불량반응을 정확하게 체계적으로 평가해야 한다. 전반적으로 tDCS의 안전성은 현재 사용되는 자극 파라미터가 안전하고 신뢰할 수 있다는 많은 연구에서 증명되었다.

2.3 TDCS의 치료 효과

① TDCS는 우울증 정상을 완화할 수 있다

최근 몇 년 동안 진위에 관한 tDCS 자극 대조 연구가 많이 전개되어 왔다. 이들 연구는 각기 다른 자극 강도, 위점, 주파수, 시간 등 매개변수를 적용해 tDCS의 효능을 다각도로 탐구했다.

초기 연구에서 Fregni 등은 무작위, 자극 대조 실험을 통해 tDCS의 우울증 치료 효과를 살펴보았다. 실험에서 10명의 우울증 환자는 5일 연속 왼쪽 DLPFC에 작용하는 tDCS를 받았고 전류 강도는 1mA, 하루 20min이었다. 그 결과, 참인 자극 팀은 거짓 자극 팀보다는 우울 증세가 상당히 개선된 것으로 나타났다(Fregni et al. 2006). Boggio 등은 여기에 후두엽 자극 팀을 추가해 자극 강도를 2 mA로 높이고 자극 치료 기간을 10 d로 연장했으며 해밀턴 우울평가척도(Hamilton Depression Scale)와 벡의 우울척도(Beck Depression Inventory) 측정 결과는 전두전엽 자극팀만 우울증세가 현저히 개선된 것으로 나타났다(Boggio et al. 2008). Ferrucci가 자극의 횟수를 하루 2회로 바꾼 결과, 우울증상이 현저히 개선되고 약물 내성 우울환자에 대한 치료효과가 더 좋은 것으로 나타났다(Ferrucci et al, 2009). Loo등은 자극시점이 우울증 환자의 증상 개선에 미치는 영향을 탐구했고, 실험에서 64명의 우울환자가 왼쪽 DLPFC의 참인tDCS와 거짓 tDCS를 받아 3주 후 두 팀은 모두 3주간의 참인 자극을 추가로 받았다. 그 결과 지난 3주 동안의 tDCS 참인 자극이 우울증 환자의 증상을 어느 정도 개선할 수는 있지만 임상적으로 효과가 미미하다는 사실을 발견했다. 몽고메리-아스

버그 우울증 평가척도(MADRS)는 평점이 28%밖에 내려가지 않았고, 우울증 증세는 tDCS 참인 자극이 6주 정도 지나야 개선되고 향상되는 효과가 있다. 이는 어느 정도 장시간 tDCS의 지속적인 향거가 있다고 설명할 수 있다(Loo et al. 2012). Boggio 등은 tDCS의 항우울 효과를 방문조사하기 위해 tDCS 자극 이후 각각 15일, 30일 동안 우울증 환자의 정서량표를 평가하였다. 그 결과, tDCS의 치료 효과는 1개월 정도 지속된다는 사실을 발견했다(Boggio et al. 2008). Dell'Osso 등은 또한 방문 기간 동안의 tDCS 치료 효과에 대해 전문적으로 연구하였다. 그 결과 1주에서 3개월간의 치료기간 중 tDCS의 항우울 효과는 점차 감소하는 추세이지만, 절반에 가까운 환자들이 tDCS의 항우울 작용은 3개월 이상 지속되고 있으며, 방문 기간 중 부작용은 없는 것으로 나타났다(Dell'Osso et al. 2014).

TDCS의 임상응용은 우울증 환자의 심해 정도가 치료효과에도 영향을 미친다. Ferrucci 등은 경미한 정도, 중한 정도, 심한 정도의 우울증의 치료에 대한 tDCS의 효과를 비교, 연구에서 백의 우울척도 평점에 따라 우울증 환자의 심각도를 구분하고, tDCS를 2 mA로 사용하여 하루 2회 5 d 치료를 지속하고, 치료 후 5 d, 12 d, 35 d에 대해서만 설문조사를 실시하였으며, 그 결과 tDCS가 우울 증상을 개선할 수 있고 심한 우울증 환자에게 특히 효과가 있는 것으로 나타났다(Ferrucci et al. 2009). Boggio 등도 DLPFC에 작용하는 tDCS가 심한 우울증 환자의 우울증상을 현저히 개선할 수 있으며, 치료효과는 어느 정도 지속성이 있다는 것을 입증했다(Boggio et al. 2008).

② TDCS는 우울증 환자의 인지기능을 개선할 수 있다

인지기능손상은 우울증의 전형적인 특징이며 약 2/3의 우울증 환자는 어느 정도의 인지손상이 있다. 또 상당수 환자에게 치료의 후반기 여전히 인지 기능상의 결함이 동반된다(Afridi et al. 2011).

연구에 따르면, tDCS는 신경심리 기능을 조정하고 증강할 수 있으며, 특히 우울증과 관련된 정서적 인지적 결함을 개선할 수 있으며, 감정성과 비감성 인지적 표현을 포함하여 기억력, 수행기능, 주의력 손상 등의 개선을 구체적으로 나타낸다(Afridi et al. 2011). Fregni 등 18명의 우울증 환자를 대상으로 한 실험에서 5

차 tDCS 치료는 우울증 환자의 숫자 인식, 넓이, 순서, 역순을 높일 수 있다는 결과를 테스트 미션에서 표현하였고, tDCS가 주의력과 작업기억 용량을 높일 수 있다는 것을 증명했다(Fregni et al. 2006). 이어 Loo 등 쌍맹자극 통제 실험을 통해 64명의 대형 실험에서 우울증 환자의 기호 디지털 모드 테스트에서 나타난 tDCS는 우울증 환자의 주의력 및 작업기억을 증감시킬 수 있다는 사실을 발견했다(Loo et al. 2012). 이후의 연구에서도 이 결론이 확인되었다(Salehinejad et al. 2015 ; Segrave et al. 2014 ; Oliveira et al. 2013 ; Salehinejad et al. 2017).

또 다른 연구에서 tDCS는 뇌졸중 후 우울증과 난치성 우울증의 인지적 표현을 개선할 수 있다는 결과가 나왔다(Bueno et al. 2011). 정서적 교란에 대한 인지적 통제 부족이 우울증 환자의 또 다른 주요 병증이라는 점에서 우울증 환자의 정서적 감수성에 대한 tDCS의 치료 역할에 주목하는 연구도 늘고 있다. 또한 Moreno 등 tDCS가 우울증 환자의 정서적 작업기억 표현을 향상시킨다는 것을 증명했다(Moreno et al. 2015). Boggio 등은 tDCS 정서 AGN(go-no-go)미션의 영향을 탐구하며 그 결과는 좌측 DLPFC의 양극자극은 언급할 수 있는 것으로 밝혀졌다((Boggio et al. 2007). 이 팀은 또 DLPFC에 양극 작용하는 tDCS는 사람의 통증 이미지 관련 인지정서를 조절할 수 있다고 발견 했다(Boggio et al. 2009). Wolkenstein 등 지연반응 작업기억 미션에서 좌측면 DLPFC의 양극 tDCS는 우울증 환자의 정서 자극에 대한 주의 편차를 없앨 수 있고 인지 능력이 향상 시킬 수 있다고 발견했다(Wolkenstein & Plewnia, 2013). 또한 tDCS가 우울증 환자의 정서 인식 효율을 높인다는 연구(39%)도 있다(Brennan et al. 2017).

CCT와 tDCS의 공동 치료는 환자의 우울 증상을 완화하는 데 도움이 되는 것으로 밝혀졌으며, 단일 치료보다 우울증 환자의 인지손상 개선 효과에 대한 우월성도 높다(Segrave et al. 2014). Segrave 등은 n-back 미션을 이용하여 CCT와 tDCS의 공동 치료가 우울증 환자의 인지적 표현에 미치는 영향을 조사하였으며, 실험에서는 기선 수준, 1차 치료, 마지막 치료, 3주 후 수행 방문기별로 우울증 환자의 인지적 표현을 평가했다. 그 결과 1차 치료 후 합동팀의 임무 정확도가 다른 그룹보다 현저히 높았고, 마지막 평가 시 공동 치료팀의 마이너스 단어인 2-back 정확도가 다른 그룹보다 높았다((Segrave et al. 2014).

위 연구결과로 CCT와 tDCS의 공동치료가 우울증 환자의 인지장애에 적용될 수 있다는 우수성이 입증되었다. 앞서 제시한 내용을 종합하면 tDCS 우울증 환자의 작업기억을 어느 정도 개선하여 음성주의 편향과 감정처리 과정을 개선할 수 있으며, CCT와 tDCS의 공동 치료는 우울증 환자의 인지기능 개선에 더욱 효과적이다.

2. 웨어러블 디바이스(Wearable Devices) 의 설계 및 응용

1) 웨어러블 디바이스의 개요

웨어러블 컴퓨터 디바이스는 웨어러블 컴퓨터(시스템) 또는 (스마트) 웨어러블 디바이스라고도 불리는데, 웨어러블 컴퓨팅과는 불가분의 두 가지 개념으로 서로 다른 전문가 학자들이 서로 다른 각도에서 이러한 개념을 규정한다. 미국 매사추세츠공대(MIT)의 T. Starner는 웨어러블 컴퓨팅이 의류나 유사형식에 컴퓨터를 끼워 넣는 기술이라고 보고(Starner, 1996) 미디어 랩에서 웨어러블 디바이스를 멀티미디어 기술, 무선 전파 기술, 컴퓨터 기술, 센서 기술 등을 융합해 옷, 손목 밴드, 시계 등 휴대가 용이한 물건을 디자인하고 랜에 접속해 정보 처리를 돕는 도구로 정의했다(Lumsden & Brewster, 2003).

캐나다 토론토대학(University of Toronto)의 M. Steve는 웨어러블 컴퓨터가 가지고 있는 이동성, 손의 해방, 지속 가능한 작업, 무선통신 능력, 사용자와 하나가 되는 것 등의 특징을 요약하고(Mann, 1997), 사용자 개인의 공간에 속한다고 생각되어 착용자가 통제하는 동시에 조작과 상호작용의 지속성을 가지고 있다(Mann, 2001). K. Tehrani 등은 웨어러블 컴퓨터 장비를 몸에 편안하게 착용할 수 있는 전자계산기로 정의하고, 여기에 일반 컴퓨터보다 뛰어난 감각적 스캐닝 추적 기능 및 실시간 저장 기능을 강조하며, 고정, 편리, 이음새, 휴대형, 손놀림 없이 데이터를 얻을 수 있는 전자제품이나 컴퓨터가 대부분이라는 점을 명확히

했다(Tehrani & Michael, 2014).

2012년 4월 구글 글래스(Google Glass)의 발표로 스마트 웨어러블 기기가 일반에 알려졌지만, 실제로는 1960년대 E. O. Thorp가 개발한 웨어러블 플레이트 도박 컴퓨터 시스템(Thorp, 1998), 1970~80년대 M.Steve가 개발한 헤드업 디스플레이를 갖춘 웨어러블 컴퓨터의 원형 형태가 20세기에 이미 존재했다(Mann, 1997). 제품의 경우, 1975년 Hamiltom Watch에서 최초의 디지털 손목시계 Pulsar를 출시하였고(Robbins, 1975), 1989년 Reflection에서 Private Eye 헤드업 디스플레이(카메라)를 개발하였다(Mann, 1997). 컴퓨터 소프트하드웨어와 인터넷 기술의 발달로 1996년 미국에서 두 차례 열린 회의는 웨어러블 컴퓨팅에 대한 학계와 산업계의 주목을 받았고, 1997년 국제 웨어러블 컴퓨터 학술회의인 ISWC(IEEE International Symposium on Wearable Computers)가 처음 열리면서 1990년대 중후반 웨어러블 컴퓨팅 기술 연구의 첫 신드롬을 일으켰다(Chen et al. 2009).

기술의 발달함에 따라 웨어러블 컴퓨터 설비가 폭발적으로 증가했으며, 특히 모바일 인터넷의 발전과 빅데이터 시대의 도래로 각 분야에서 큰 잠재력과 영향을 나타내 2014년 웨어러블 디바이스는 바로 미국 국가간 소비전력 전시회(CES)의 3대 주제 중 하나이며, Bing Predicts(2015)는 웨어러블 기술이 북미, 유럽 및 아시아 태평양 지역에서 미래 트렌드가 될 것이라고 예측했다. 웨어러블 디바이스는 이미 학계, 산업계의 연구 개발 기구에서 점차 대중 생활로 들어갔다.

2) 웨어러블 디바이스의 특징

① 웨어러블(Wearable)

웨어러블 디바이스는 플랫폼의 마이크로화, 경량화, 휴대화, 심플화로 사용자에게 입혀지며, 사람과 디바이스의 물리력과 사고관계가 더욱 긴밀해지고, 특히 황량한 사막, 수중 등 혹독한 환경에서도 조작과 사용이 가능하다. 예를 들어, 스마트 버튼 카메라는 일반 단추처럼 옷에 고정되어 있어 착용 가능하다(Chen & Zhao, 2015).

② 이동성(Mobility)

사용자의 일상적인 활동에 수반하여 사용자는 수시로 조작할 수 있다. 예를 들

어, 말을 할 줄 아는 스마트 신발, 신발의 각 부위에 부착된 센서가 신발의 운동 정보를 수집하고 장난스러운 음성 리뷰를 보내며 모바일 애플리케이션과 연결된다(Chen & Zhao, 2015).

③ 사용자 중심으로(User-Centered Design, UCD)

웨어러블 기술의 지능화는 물리적 공간에서 사용자의 방문을 중심으로 한 디바이스가 사용자에게 서비스되고 사용자의 보조 디바이스가 되는 기능을 구현함으로써 인체의 지체와 기억 기능을 더욱 확장시킨다. 예를 들어, 스마트 링의 경우 사용자의 필요에 따라 알람과 달리기 기록을 설정할 수 있다(Chen & Zhao, 2015).

④ 교호성(Interactivity)

웨어러블 디바이스는 사용자가 원하는 모바일 데이터를 얻을 수 있도록 도와주는 동시에 데이터를 처리하고, 데이터 결과를 시각화한다. 예를 들어, Apple의 I Watch는 전화와 수신이 가능하고 음악과 Siri 음성검색이 가능하다(Chen & Zhao, 2015).

⑤ 양손을 놓다(Hands-Free)

다양한 방식으로 데이터 전송과 교환이 가능해져 사람들이 데이터를 얻으면서 동시에 두 손으로 다른 작업을 할 수 있게 됐다. 예를 들어, 구글 글래스의 사진 촬영 기능의 경우 사람들이 유쾌할 때 카메라를 따로 꺼내지 않고도 좋은 장면을 기록할 수 있다(Chen & Zhao, 2015).

⑥ 집적성(Integration)

사용자가 몸에 착용할 수 있는 공간은 한정되어 있고, 착용 가능 설비의 수요는 무한하다. 사람들이 무한한 웨어러블 디바이스를 한정된 신체 공간에 모두 걸어들 수 없고, 각종 기능이 하나로 통합되는 것은 사용자의 기대이다. 캘리포니아 주 샌디에이고대 연구진은 사람의 땀과 침을 분석해 건강을 개선할 수 있는 일회용 임베디드 센서를 만들었다(Chen & Zhao, 2015).

⑦ 증강현실(Augmented Reality, AR)

증강 현실은 가상 정보 데이터를 실제 상황 노출에 적용하고, 합성된 가상 화면·장면·시스템 제시 정보를 실제 장면에 중첩시켜 현실의 증강을 실현하는 것이다(Jang & Kye, 2007). 예를 들어 이스라엘 스마트 안경 Lum us를 쓰면 사용자

가 손가락으로 공중에서 미끄러져 아이콘을 클릭하고 정보를 볼 수 있는 명령어를 사용하면 된다. 충분히 짬을 내어 완성할 수 있다(Chen & Zhao, 2015).

3) 웨어러블 디바이스의 핵심 기술

① 음성 인식(Voice Recognition)

음성인식은 일부 모바일 운영체제와 소프트웨어, 일부 사이트에서 흔히 볼 수 있으며, 스마트 웨어러블 디바이스 중 음성인식 기술은 입력 단계에서 사람이 교호할 때 키보드와 손글씨 대신 쓸 수 있다. 그리하여 인간의 손을 해방시켜 효율을 높인다(Xie & Zhang, 2015).

② 아이 트래킹 기술(Eye-Tracking Technology)

아이 트래킹 기술은 과학 연구 분야, 특히 심리학 분야에 널리 쓰이고 있다. 스마트 웨어러블 기기에서는 터치보다 '직관적', 음성보다 '빠른' 조작성이 가능해진다(Xie & Zhang, 2015).

③ 골전도술(Bone Conduction Technique)

골전도술은 처음에는 하나의 군사용기술로 인간의 얼굴을 진동시키는데, 뼈를 통해서 소리를 전달하는 것은 고효율의 소음 억제 기술이다(Xie & Zhang, 2015).

④ 저전력 블루투스 기술(Bluetooth Low Energy, BLE)

현재 상용화에 성공한 블루투스 4.0 스마트 웨어러블은 디바이스의 에너지 소모 문제를 잘 해결할 수 있다. 블루투스 4.0 기술의 적용으로, 스마트 웨어러블 디바이스의 원가는 더 낮고, 속도는 더 빠르고, 거리는 더 빨라졌다(Xie & Zhang, 2015).

⑤ 맨눈 3D 기술(Glass-Free 3D Technology)

맨눈 3D 기술은 원래 3D 기술에 썼던 안경이 필요없이 사람들은 입체적인 화면을 직접 볼 수 있다. 시차 장벽 기술, 주상렌즈 기술, MLD 기술을 통해 사용자는 액정화면에서 선명한 3D 디스플레이 효과를 느낄 수 있다(Xie & Zhang, 2015).

⑥고속 인터넷과 클라우드 컴퓨팅

브로드밴드나 모바일 인터넷 속도가 비슷하고 심지어 하드디스크의 읽고 쓰는 속도를 초과할 때, 단말기를 통해 클라우드 데이터에 접근하는 것은 마치 자신의 하드디스크에 있는 것을 읽는 것처럼 쉽고 대용량의 수 계산 미션은 클라우드에서 처리하고 그 결과를 단말기로 보내 사용자에게 보여준다. 이렇게 하면 지능형 웨어러블 디바이스의 원가를 크게 낮추고, 체적을 줄일 수 있다(Xie & Zhang, 2015).

⑦생체칩(Microchip Implant)

생체칩은 이미 광범위하게 군사 및 의료 분야에서 광범위하게 응용되었다. 하지만 지금은 부피와 안전성 원인 때문에 인체 칩 기술은 광범위하게 응용되지 못하고 있다(Xie & Zhang, 2015).

4) 웨어러블 디바이스의 응용

웨어러블 디바이스는 감지와 적용 이 두 가지 유형이 변화함으로써 응용분야의 확장에 다양한 가능성을 열어주고 있다. 관련 기술이 발달하면서 일반인의 생활 구석구석에 대규모로 진입해 인류에 중대한 과학기술 변화를 가져오게 될 것이다. 웨어러블 디바이스는 의료, 스포츠, 엔터테인먼트 분야에서 매우 좋은 활용을 얻고 있으며, 이하 본 연구의 연구 범위를 기준으로 웨어러블 디바이스의 의료 분야에서의 활용에 대해 자세히 설명한다.

①건강 모니터링

인구 고령화와 의료비 증가 등의 문제가 심각해짐에 따라 웨어러블 디바이스를 통해 노인 및 만성질환자의 일상적인 건강 상태를 원격 모니터링하고 적시에 임상적으로 개입해 위험 상황을 처리할 수 있도록 하는 연구가 늘고 있다.

노인 및 만성 환자의 일상 활동을 모니터링 하는 것이 중요한 의미를 가지며, 국내외에서 웨어러블 디바이스를 측정하여 일상 활동의 정확도를 측정하는 데 많은 노력을 기울이고 있다. Mathie 등은 3차원 가속도 센서를 이용하여 돌보는 사람이 없는 가정환경에서 노인들의 일상 활동을 모니터링할 수 있는 가능성을 초보적으로 연구하였으며, 걷기, 스탠딩, 앉은 자세, 누는 자세의 4가지 운동 상

태를 식별할 수 있으며, 하루 평균 11.2 h를 모니터링 할 수 있다(Mathie et al. 2004).

BASUMA라는 프로그램은 만성폐쇄성 폐질환의 치료효과와 유방암 치료의 효과를 개선하기 위해 무선 네트워크를 이용하여 환자의 심전도, 산소포화도 등의 생리신호를 모니터링 한다(Aquino-Santos et al. 2013).

2012년 Emken 등은 KNOWME 프로그램을 설립하여 비만아의 체력활동, 심박수를 실시간으로 모니터링하고 블루투스 네트워크를 활용하여 모바일 데이터 수신 단말기로 활용하고 있다. 그 결과 측정지표의 정확도는 84%로 달리기 상태에 대한 인식도(96%)는 가장 높았지만, 움직이지 않고 가만히 앉아 있는 어린이에 대한 해상도는 낮았다. 이 연구는 비만 아동이 매일의 운동 지표를 만족하는지 감시하는 데 사용되었다(Emken et al. 2012).

②안전 모니터링

현재 많은 연구들이 웨어러블 디바이스를 이용하여 구조대에 사용되고 있다. 구조대원의 상황을 모니터링하고 적시에 경고 메시지를 전달한다.

간편한 응급반응 장비(예를 들어 버튼이 달린 시계)를 이용해 버튼을 누르면 무선인터넷을 통해 경고 메시지를 원격구급센터에 보낼 수 있다.

2014년 Huang 등은 ZigBee 통신기술을 이용한 노인실에서의 넘어짐을 즉시 발견할 수 있는 시스템을 설계하여, 넘어진 노인을 위치시켜 신속하게 의료진과 연계하여 치료를 실시할 수 있다(Huang & Chan, 2014). 또 다른 최신 연구에서는 무선 웨어러블 디바이스를 활용하여, 넘어진 노인이 의외로 넘어지는 것을 발견하고 즉시 의료기관에 알려줌으로써, 넘어진 노인이 즉각적인 치료를 받을 수 있도록 하고 있다(Xia et al. 2015).

③가정 회복

웨어러블 디바이스는 또 다른 광범위한 가정환경에서 재활훈련을 할 수 있도록 도와주는 것이다.

하노버 의과대학의 Calliess 등은 삼축 가속 센서, 각속도센서, 자력계를 이용하여 하나의 센서 유닛을 구성하여 각각 허리와 척추관절, 허벅지 바깥쪽과 무릎 아래 20 cm 지점에 놓는다. 블루투스를 이용하여 원시 데이터를 데스크톱에 실시간으로 전달하고, 소프트웨어로 데이터를 저장, 동기화 및 처리한다. 전체 시스

템은 4h를 실시간으로 모니터링 할 수 있으며, 스텝 속도, 스텝 길이, 운동 중 무릎이 움직일 수 있는 최대 각도 등을 계산할 수 있으며 무릎 전체 수술 후 환자의 무릎 회복훈련에 실시간으로 도움을 준다(Calliess et al. 2014).

활동 모니터링 외에도 웨어러블 디바이스는 인터랙티브 게임 플랫폼 및 가상현실(VR) 환경을 활용하여 환자의 건강 회복을 도와준다. 그리하여 VR를 통해 시뮬레이션할 수 있는 동작과 같은 원격 재활시스템을 통해 집에서 체계적인 운동을 할 수 있다.

따라서 전통적인 재활모드에 비해 VR와 웨어러블 디바이스를 이용한 재활훈련을 진행하여 더욱 안전하고 효과적이다.

또한, 2010년부터 13건의 가상현실 기술과 웨어러블 디바이스를 이용한 뇌졸중 후 편측공간실인(Unilateral Spatial Neglect, USN)에 있는 환자의 활동을 연구하고 재활훈련을 지원하고 있다(Pedroli et al. 2015).

이러한 것들은 현실 환경의 시뮬레이션을 통해 안전하고 제어 가능한 방식으로 환자의 신경 회복에 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, Kim 등은 2010년 3차원 시뮬레이션 기기를 사용하여 뇌졸중 환자의 USN 존재 여부를 평가하기 위해 교차로를 지나는 모습을 시뮬레이션했다(Kim et al. 2010). 2011년 그는 24명의 USN 환자를 두 그룹으로 나눠 한 팀은 컴퓨터와 연결된 장갑을 이용해 지정된 동작을 수행하고, 한 팀은 통상적인 재활훈련을 받으며 두 그룹의 완치 상태를 비교한 결과 큰 차이가 없었다(Kim et al. 2011).

④치료 효과 평가

환자에 대한 두 번의 수행방문 사이에 몸상황을 모니터링 할 수 있는 경우 치료방안은 개인별로 맞춤 조정할 수 있다(Vincent et al. 2007). 이와 마찬가지로 웨어러블 디바이스는 임상적 무작위 대조 실험에 응용할 수 있다. 환자의 증상을 정확하고 객관적으로 채집하면 환자를 관찰하는 횟수를 줄이고 약물 투여 과정을 단축해 신약의 효능을 더 효과적으로 평가할 수 있다.

예를 들어 파킨슨 환자의 경우 자신의 약물 흡수에 따른 증상 변화에 대한 정보를 정밀하게 수집해 정확한 약물 투여량을 조절하면 환자의 삶의 질이 크게 개선된다. 그러나 환자의 증상은 몇 시간 동안 크게 흔들리고 제때 발견되지 않는다. (발작시간이 보통 30min보다 적다.) 이것은 약물 투여량을 어떻게 조절하

느냐가 문제다. 웨어러블 센싱 장비를 운용하면 파킨슨 환자의 증상을 모니터링 해 의사들이 약물 투약량을 조절하고 신약의 효능을 테스트하는 데 활용할 수 있다. Manson 등은 3차원 가속도센서를 파킨슨 환자의 어깨위치에 시켜 운동장애의 심각도를 모니터링하는 데 사용한다(Manson et al. 2000). Thielgen 등은 센서를 이용하여 파킨슨 환자의 정지성 떨림의 심각도를 자동으로 확인한다(Thielgen et al. 2004).

또 다른 연구에서 걸음걸이 장애와 운동 평점 사이의 연관성을 입증하고, 환자 뒤쪽 위치에서 2차원 가속도 센서를 이용해 걸음걸이의 상태, 걸음걸이 빈도, 걸음걸이의 대칭성을 측정했다(Paquet et al. 2003). 환자의 증상에 대한 관찰평점을 통해 약물의 종류, 투여량 등을 판단한다.

⑤질병 조기발견

웨어러블 디바이스의 질병 조기검진으로 사용하는 데 점차 사람들의 주의를 끌고 있다.

이 분야에서 만성폐쇄성폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)의 검사에 비교적 일찍 사용되었다. COPD 환자라면 질병을 조기에 발견해 진화하는 것이 질병 통제에도 도움이 된다.

COPD의 진전은 호흡곤란 가중, 기침, 가래의 양과 성질의 변화로 나타나는데, 이러한 변화는 주로 호흡기의 기능적 손상에 기인한 것이다. 웨어러블 디바이스는 환자의 상태를 실시간으로 포착해 더 이상의 악화를 방지한다. 이것은 환자 활동 등급의 변경을 관측하여 COPD의 진전을 모니터링한다.

Atallah 등은 귀에 끼우는 센서가 개발되어 복잡한 컴퓨터 알고리즘을 통해 COPD 환자의 체력 활동을 모니터링하고 있다(Atallah et al. 2012). Steel 등은 3차원 가속도센서를 이용한 COPD 환자의 실시간 활동상황과 현재 사용되고 있는 다른 측정방식(6 min 보행거리, 1 s 내 힘 폐활량, 건강에 관한 측량표)과의 연관성을 발견하였다(Steele et al. 2000).

또 하나의 응용 분야가 치매 조기 발견이다. 치매란 인지 기능의 손상을 말한다. Wang 등은 초기 치매 환자의 수면 패턴을 분석하는 원격 모니터링 시스템(적외선 센서, 침대압 센서 등 포함)을 개발했다. 환자의 수면 질량, 시간, 리듬 등을 측정하여 환자의 인지손상 정도를 확인하고, 정상대조제에 비해 경미한 치

매환자의 수면질량을 낮춘다(Wang et al. 2010). Jimison 등은 간단한 센싱모니터링 시스템을 이용하여 표준화된 컴퓨터 게임을 설계하여 치매 조기 발견에 활용할 수 있다고 말한다(Jimison et al. 2004).

5) 기술수용모델 (TAM)의 개요 및 TAM을 적용한 웨어러블 디바이스 수용의도에 관한 선행 연구

(1) 기술 수용 모델(TAM)의 개요

1989년 기술 수용 모델(Technology Acceptance Model, TAM)은 Davis가 이성적 행동 이론을 적용하여 사용자가 정보시스템에 대한 사용자의 수용 정도를 연구할 때 제안된 모델이다. 기술 수용 모델을 제시하는 것은 처음에 컴퓨터가 널리 받아들여지는 결정적인 요인을 설명하기 위해서였다.

기술 수용 모델은 두 가지 주요 결정 요소를 제시하였다. ① 지각된 유용성(perceived usefulness), 즉 한 개인이 구체적인 시스템으로 자신의 업무실적이 향상됐다고 생각하는 정도를 반영하는 것이다. ② 지각된 용이성(perceived ease of use)은 한 개인이 구체적인 시스템을 사용하기 쉽다고 생각하는 정도를 반영하는 것이다. 시스템 사용은 행위의도(behavioral intention)이 결정하고, 행위의 의사결정은 사용하려는 태도(attitude toward using)와 지각된 유용성이 함께 결정되며, 사용하려는 태도는 지각된 유용성과 지각된 사용 용이성이 함께 결정되며, 지각된 유용성은 지각된 용이성과 외부 변수의 공동 결정에 의해 결정된다. 외부 변수는 시스템 설계 특징, 사용자 특징(지각된 형식과 기타 개성적인 특징을 포함함), 임무 특징, 개발 또는 수행 과정의 본질, 정책 영향, 조직 구조 등 기술 수용 모델에 내재된 신념, 태도, 의향과 다른 개인들 간의 차이, 환경 통제, 통제 가능한 교란 요인들 간의 관계를 형성한다(Davis, 1989).

<그림 2> 기술 수용 모델

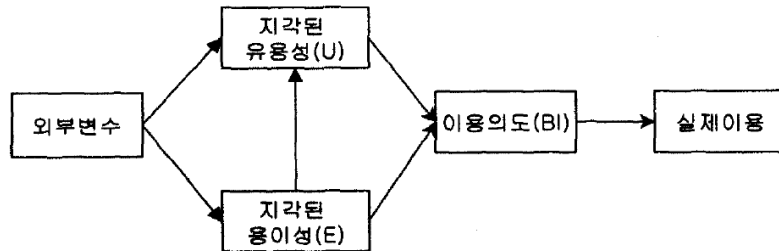


사진 출처: (Davis, 1989)

(2) 기술수용모델 (TAM) 을 적용한 웨어러블 디바이스 수용의도에 관한 선행 연구

이성진과 전익기(2014)는 스포츠 웨어러블 기술제품에 대한 소비자의 수용 의도를 파악하기 위해 이용자가 정보시스템에 대한 수용 정도를 연구할 때 제시하는 모델, 즉 기술수용 모델(Technology Acceptance Model: TAM)을 활용하여 연구하였고 4가지 결론을 도출하였다. 첫째, 혁신적 요소 중의 기능과 인지적 혁신성은 지각된 유용성에 직접적인 영향을 미친다. 둘째, 혁신적 요소 중 인지적 혁신성은 지각된 용이성에 직접적으로 영향을 미친다. 셋째, 지각된 용이성은 지각된 유용성에 대한 직접적인 영향을 미친다. 넷째, 지각된 용이성 및 지각된 유용성은 수용 의도에 직접적인 영향을 미친다.

이재광 등(2016)은 웨어러블 복장의 사용 의도에 영향을 미치는 요소를 연구했다. 연구 결과는 이동성 및 자기 효능감은 인지된 유용성에 영향을 미치는 것으로 나타났고 이동성, 자기 효능감, 개인 혁신성은 인지된 사용 용이성에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 인지된 유용성 및 인지된 사용 용이성은 채택 의도에 영향을 미치는 결과를 나왔다.

고대선(2019)은 기술수용모델 (TAM) 을 이용해 노인 웨어러블 디바이스에 관한 수용의도를 연구했다. 이 연구 목적을 기초로 다음과 같은 결과를 얻었다. 첫째, 지각된 비용은 유용성에 음의 영향을 미치며 용이성에 양의 영향을 미친다.

둘째, 즐거움은 용이성에 영향을 미친다. 셋째, 상호작용은 유용성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 넷째, 용이성은 유용성 및 이용 의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 분석 결과를 통해 노인들이 웨어러블 디바이스를 쉽고 능숙하게 조작할 수 있으면 웨어러블 디바이스의 유용성이 느껴져 나아가 사용 의도에 영향을 미치게 된다.

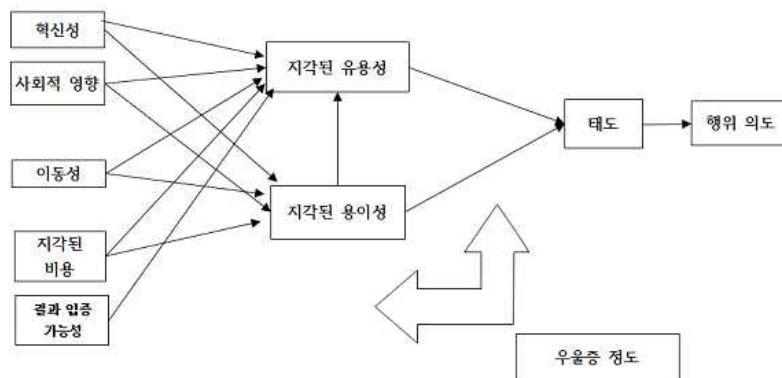
Ⅲ. 분석

1. 연구모형 및 가설설정

1) 연구모형의 설정

본 연구는 이전 사용자수용이론과 관련 모델의 연구를 기초로 가정용 의료기기
와 사용자 특징을 결합하여 사용자가 우울증을 치료할 수 있는 웨어러블 기기의
핵심 영향 요인을 추출하였다. 국내외의 의사에 대한 모형에 대한 문헌검색과 총
화 분석을 통해 의료분야 전문가 자문의 건의와 결합하여 연구변수를 취사선택
하고, 본 연구는 혁신성, 사회적 영향, 이동성, 지각된 비용, 결과입증 가능성 이
5가지 독립변수를 외부 변수로 본 연구 모형에 포함시키고 이와 함께 TAM 기
술수용 모델에서 지각된 유용성과 지각된 용이성 태도, 행위 의도를 종속변수로
본 연구모형에 도입한다. 우울증 정도가 조절변수로서 분석하여 구축한 독립변수
와 종속변수의 각 요소 사이에 조절작용이 있는지 우울증 치료에 영향을 미치는
웨어러블 기술 제품의 수용도 모형을 구축했다. 아래 <그림 3>와 같다.

<그림 3> 연구 모형



2) 연구 가설의 설정

본 연구전문을 통해 가정용 의료설비와 이용자의 특징 및 수용에 미치는 영향 요인 분석과 본 연구에서 구축한 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 수용모형을 결합하여 다음과 같은 가설을 세우다.

2.1 지각된 유용성, 지각된 용이성, 태도 및 행위 의도에 관한 가설

2장에서는 Davis 등의 기술 수용 모형에 대해 언급하고 있는데, 기술 수용 모형에는 지각된 유용성, 지각된 용이성, 태도, 행위 의도 등 네 가지 요소가 포함되어 있다. 기술 수용 모형에 기초한 대량 연구에서 기술 수용 모델의 유효성과 실용성이 입증됐다. 따라서 기술 수용 모형은 우울증 치료를 위한 웨어러블 기술 장비의 사용 의도에 대한 연구를 해석하는 데 사용될 수 있다고 본다. 가설은 다음과 같다.

가설 1 지각된 용이성이 지각된 유용성에 대해 양(+)¹⁾의 영향을 미칠 것이다

가설 2 지각된 용이성이 태도에 대해 양(+)¹⁾의 영향을 미칠 것이다

가설 3 지각된 유용성이 태도에 대해 양(+)¹⁾의 영향을 미칠 것이다

가설 4 태도가 행위 의도에 대해 양(+)¹⁾의 영향을 미칠 것이다

2.2 혁신성 및 지각된 유용성, 지각된 용이성에 관한 가설

소비자의 혁신성은 일반적으로 소비자가 어떤 새로운 것을 마주할 때 어떤 입장을 보이는지에 대한 입장을 나타내는 것이다. 사용자가 행동의 뜻을 받아들이는 연구 분야에서 소비자 혁신성은 연구 모형에 포함되며 지각된 유용성 및 지각된 용이성 사이의 영향 관계를 검증한다. 소비자의 혁신성이 낮은 소비자는 이 새로운 유형의 제품에 거부감을 가질 수 있으며, 이러한 새로운 것을 받아들이기

쉽지 않으며, 다른 사람이 사용하고 검증에 합격하기 전에 시도하는 것은 매우 모험적인 행위이기 때문에 행동을 취할 때 신중한 태도를 유지할 것이다. 최민수(2011)는 스마트폰 수용에 미치는 영향에 관한 연구에서 개인 혁신성이 지각된 용이성 및 지각된 유용성과 미친 영향을 검증했고 임성진, 한경석 및 정미라(2017)는 스마트 모바일 기기 사용과 업무성과의 관계 연구에서 수용자 혁신성과 지각된 유용성 및 지각된 용이성 간에 미치는 영향을 검증 하였다. 따라서 다음과 같은 가설을 제기할 수 있다.

가설 5.1 혁신성이 지각된 용이성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

가설 5.2 혁신성이 지각된 유용성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

2.3 사회적 영향 및 지각된 유용성, 지각된 용이성에 관한 가설

개인 이용자의 수용 의도는 사회적으로 널리 받아들여지고 있고, 사회적 반향 이후에 나타나는 경우가 많고, 사회적 영향은 주체와 관련된 많은 개인 역량이나 단체력에서 비롯될 수 있다. 대량의 실증 연구가 모두 사회적 영향이 사용 의지에 미치는 영향의 작용을 실증하였다. 예를 들어 Ajzen(1985)의 계획된 행동 이론, Venkatesh(2003)가 제시한 UTAUT 모형 등이 그런 관계의 존재를 보여준다. 그리고 Venkatesh & Davis(2000) 제시된 TAM2 모형은 주관적 규범(즉, 사회적 영향)이 유용성을 감지하는 데 직접적인 영향을 미친다는 것을 나타낸다. 백제은 및 김경현(2017)은 교사의 로봇 활용 교육 수용 정도 연구에서 지각된 용이성, 지각된 유용성 및 사회적 영향 간에 미치는 영향을 검증이 하였다. 따라서 다음과 같은 가설을 제기할 수 있다.

가설 6.1 사회적 영향이 지각된 용이성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

가설 6.2 사회적 영향이 지각된 유용성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

2.4 이동성 및 지각된 유용성, 지각된 용이성에 관한 가설

이동성은 각종 모바일 단말기 장치가 무선 네트워크를 이용해 이동 조작을 실현하는 동시에 유비쿼터스 서비스를 접근할 수 있는 모바일 기술의 하나 능력이다(Mallat et al. 2006). Kim 등(2007)은 소비자의 모바일 결제 서비스 사용 의향 연구에서 이동성은 지각된 용이성과 지각된 유용성의 관계를 검증하였다. 본 연구는 우울증을 치료하는 웨어러블 기술 제품의 이동성 특징, 즉 언제 어디서나 치료와 사용이 가능한 특징이 제품의 유용성 및 유용성 감지에 영향을 미치는지, 나아가 태도와 사용 의도에 영향을 미치는지 탐구하기 위한 것이다. 이동성의 특징에 근거하여 다음과 같은 가설을 제시하였다.

가설 7.1 이동성이 지각된 용이성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

가설 7.2 이동성이 지각된 유용성에 대해 양(+)¹의 영향을 미칠 것이다

2.5 지각된 비용 및 지각된 유용성, 지각된 용이성에 관한 가설

선행연구를 통해 지각된 비용이 수용 정도에 미치는 영향은 대부분 부정적인 것으로 나타났다. 가격감지가 높을수록 소비자가 이 제품의 획득과 사용에 드는 비용도 늘어나지만 그 효용성을 확신할 수 없기 때문에 수용 의도에서 많은 정진적 비용을 지불하는 동시에 구매행위에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 뜻이다(Chang & Wildt, 1994). 따라서 다음과 같은 가설을 제기할 수 있다.

가설 8.1 지각된 비용이 지각된 용이성에 대해 음(-)¹의 영향을 미칠 것이다

가설 8.2 지각된 비용이 지각된 유용성에 대해 음(-)¹의 영향을 미칠 것이다

2.6 결과 입증 가능성 및 지각된 유용성에 관한 가설

Venkatesh & Davis(2000)가 제시한 TAM2 모델은 결과 입증 가능성이 지각된 유용성에 직접적인 영향을 미친다는 것을 나타내며, 본 연구에서 각 연구기관과 권위 있는 인 증은 우울증을 치료하는 웨어러블 기술 제품 Flow의 치료 효과에

대해 긍정적으로 보고하였기 때문에 본 연구의 결과 입증 가능성과 지각된 유용성의 관계를 다음과 같이 가정하였다.

가설 9 결과 입증 가능성이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

2.7 외부 요인 및 지각된 용이성, 지각된 유용성에 관한 가설

독립변수와 종속변수의 영향 관계를 검증하기 위해서 다음과 같이 가정하였다.

가설10 외부 요인이 지각된 용이성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

가설11 외부 요인이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

2.8 우울증 정도의 조절효과에 대한 가설

본 연구는 우울증의 치료와 개선을 위한 웨어러블 기술 제품에 대한 연구이고 우울증은 심리적 질환으로, 우울증의 정도는 심리에 영향을 줄 수 있는 요소로서 제품의 수용에 영향을 미치는 요소별 감지 및 영향과 요소별 요소간의 관계조절에 영향을 미치기 때문에 우울증 정도가 혁신성, 사회적 영향, 이동성 및 지각된 비용, 결과 입증 가능성, 지각된 유용성, 지각된 용이성, 태도, 행위의도의 감지 및 영향과 각 요소 간의 관계에 대한 조절효과에 대한 연구의 가치가 더 있다. 그래서 우울증 조절 효과에 대한 각 가설은 다음과 같다.

가설 12.1 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 결과 입증 가능성의 관계를 조절할 것이다

가설 12.2 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 사회적 영향의 관계를 조절할 것이다

가설 12.3 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다

가설 12.4 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다

가설 12.5 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절할 것이다

가설 12.6 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다

가설 13.1 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 사회적 영양의 관계를 조절할 것이다

가설 13.2 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다

가설 13.3 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다

가설 13.4 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다

가설 14.1 우울증 정도는 태도에 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절할 것이다

가설 14.2 우울증 정도는 태도에 미치는 지각된 유용성의 관계를 조절할 것이다

가설 15 우울증 정도는 행위 의도에 미치는 태도의 관계를 조절할 것이다

3) 변수의 조작적 정의와 설문측정항목

본 연구의 독립변수는 혁신성, 사회적 영향, 이동성, 지각된 비용 및 결과 입증 가능성이고 종속변수는 지각된 용이성, 지각된 유용성, 태도 및 행위 의도이다. 이러한 것들은 리커터(Likert) 5분량표 설문지를 통해 입증된다.

<표 1> 조절변수의 측정항목 및 조작적 정의

변수	측정 항목	조작적 정의	관련 연구
우울증 정도 DOD	1. 사소한 일에도 짜증이 난다.	조사 대상자의 우울증 여부 및 우울증 정도	Radloff (1977) 조맹제·김계희 (1993)
	2. 음식을 먹고 싶지 않아 입맛이 쓰다.		
	3. 애인이나 친구의 도움을 받아도 그 고민에서 벗어날 수 없을 것 같다.		
	4. 나는 일에 집중하기가 어렵다.		
	5. 다른 사람에 비해 잘 지내고 있다.		
	6. 나는 우울함을 느꼈다.		
	7. 무슨 일을 하든지 힘이 든다.		
	8. 앞날이 암담하다.		
	9. 나는 나의 생활이 하나도 옳은 것이 없다고 생각한다.		
	10. 많지는 않더라도 다른 사람과 같은 능력을 갖추고 있다고 생각한다.		
	11. 자꾸 잠이 오지 않는다(잠을 자면 피로를 풀지 못한다).		
	12. 나는 이유 없이 자주 겁이난다.		
	13. 평소보다 말이 적다.		
	14. 세상에 혼자 있는 것 같은 외로움을 느낀다.		
	15. 생활에는 큰 불만이 없다.		
	16. 사람들이 나에게 불친절하다고 느낀다.		
	17. 갑자기 눈물을 흘린다.		
	18. 마음이 슬프다고 느낀다.		
	19. 사람들이 나를 좋아하지 않는 것 같다.		
	20. 나는 내 삶을 계속할 수 없다고 느꼈다.		

<표 2> 독립변수의 측정항목 및 조작적 정의

변수	측정 항목	조작적 정의	관련 연구
혁신성 INN	1. 우울증 치료에 대한 새로운 기술이 알게 되면 적극적으로 찾고 시도해 보겠다.	새로운 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품의 자발적 수용 정도	최민수 (2011) 임성진, 한경석, 정미라 (2017)
	2. 다른 사람들보다 새로운 기술로 자신의 심리적인 건강상태를 바꾸려는 시도를 더 잘한다.		
	3. 신기술 생산의 'Flow'를 시도해보고 우울증 치료 효과가 있는지 알아보고 싶다.		
사회적 영향 SI	1. 나에게 중요한 사람은 나에게 'Flow'를 사용하라고 조언한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품의 수용에 미치는 주변층의 영향 정도	Ajzen (1985) Venkatesh (2003) Venkatesh & Davis (2000)
	2. 내가 속한 집단(직장·가정)은 나에게 'Flow'를 사용하라고 조언한다.		
	3. 주변에 'Flow' 기기를 사용한 분들은 사용을 권한다.		
이동성 MOB	1. 'Flow'를 통해 시간을 고려하지 않고 받을 수 있다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 시간과 공간적 제약이 없는 특성의 평가 정도	Coursaris & Hassanein (2002) Kim et al. (2007)
	2. 'Flow'를 통해 장소를 고려하지 않고 받을 수 있다.		
	3. 'Flow'를 사용하여 실시간으로 치료를 받을 수 있다.		
	4. 공식 웹사이트에서 제공하는 'Flow' 기기와 링크된 애플리케이션을 통해 자신의 건강상태를 언제든지 파악할 수 있다.		
지각된 비용 PC	1. 'Flow' 비용을 수락할 수 있다고 생각한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품의 물질적 지급과 그 가격 대비성적 평가 정도	Chang & Wildt (1994)
	2. 'Flow'는 자기 수입에 비해 가격이 적절하다.		
	3. 'Flow' 비용이 기능과 비교하여 적절하다고 생각한다.		
결과 입증 가능성 RD	1. 사용자 피드백을 통해 'Flow' 치료 우울증 효과에 대한 신뢰성 증대한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 각계의 학문적인 증 가능성에 대한 신뢰와 수용도	Venkatesh & Davis (2000)
	2. 여러 실험 보고서를 통해 'Flow' 치료 우울증 효과에 대한 신뢰성 증대한다.		
	3. 'Flow' 기기에 사용되는 기술은 인증을 통해 신뢰성을 증가한다.		

<표 3> 종속변수의 측정항목 및 조작적 정의

변수	측정 항목	조작적 정의	관련 연구
지각된 유용성 PU	1. 'Flow' 기기를 사용함으로써 자신의 우울한 성향을 개선할 수 있다고 생각한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 자기감지의 유용성 정도	Davis et al. (1989)
	2. 'Flow' 기기를 사용함으로써 일반적인 전통 치료보다 효과를 빨리 나올 것으로 생각한다.		
	3. 'Flow' 기기를 사용함으로써 일반적인 전통 치료 효과보다 향상 시킬 것으로 생각한다.		
지각된 용이성 PEOU	1. 'Flow' 기기는 사용법이 쉽고 파악하기 쉽다고 생각한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 자가 감지 사용 및 조작 용이성 정도	Davis et al. (1989)
	2. 'Flow' 기기는 적용하기 쉽다고 생각한다.		
	3. 'Flow' 기기를 사용함으로써 자신의 건강상태를 쉽게 파악할 수 있다.		
태도 ATT	1. 'Flow' 기기는 유용한 기기라고 생각한다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대한 평가 정도	Davis et al. (1989)
	2. 'Flow' 기기에 대해 긍정적인 태도를 가진다.		
	3. 'Flow' 기기가 우울 경향을 조절하고 관리하는 데 더 편리해졌다고 생각한다.		
행위 의도 BI	1. 나는 'Flow' 기기를 사용할 것이다.	우울증 치료용 웨어러블 기술 제품 구매행위 의향 및 이용행위의 의향 정도	Davis et al. (1989)
	2. 나는 'Flow' 기기를 사용할 의향이 있다.		
	3. 주변 사람들에게 'Flow' 기기를 긍정적으로 평가하고 추천할 것입니다.		

2. 자료 분석 및 가설 검증

1) 데이터 수집

본 연구는 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품인 플로우를 대표한다. 이는 우울증 치료 웨어러블 기술 제품의 수용 정도와 제품의 사용 의도에 영향을 미치는 요소 및 우울증 정도의 조절효과 여부를 연구하기 위해 선행연구 문헌의 기초 연구 모형을 작성하고 가설을 설립하여 가설의 성립 여부를 논증하기 위해 설문조사 방식으로 검증했다. 설문지는 총 52개의 문항이 있으며 48개의 가설 논증 제목, 4개의 인구 통계학적 문항이 구성되었다.

2020년 7월 10일부터 2020년 7월 31일까지 3주 동안의 조사대상은 사회 각계층 및 연령층이고 서울과 제주 각 면세점, 상가 및 제주대학교 내에 직접 방문하여 응답자에게 제품의 영상과 설명을 보여 주고 데이터를 얻는 방식과 온라인 자료 수집의 방식으로 통해 총 395부를 회수하여 무효를 제거한 총 386부를 사용하여 최종 연구하였다.

2) 표본 집단의 특성 분석

인구통계학적 특성을 파악하기 위해 채택된 386개 설문지는 성별 연령 학력 직업 등 4개 분류해 빈도로 분석했다.

<표 4> 표본의 인구통계학적 기초자료

		빈도	비율(%)	
성별	남성	125	32.4	
	여성	261	67.6	
연령	10~19	7	1.8	
	20~29	284	73.6	
	30~39	59	15.3	
	40~49	28	7.3	
	50~59	8	2.1	
	중졸 이하	37	9.6	
학력	고졸	32	8.3	
	전문대(재학 포함) 졸업	20	5.2	
	대학(재학 포함) 졸업	213	55.2	
	대학원(재학 포함) 졸업	84	21.8	
	직업	공무원	21	5.4
		사무/관리직	27	7.0
전문/기술직		39	10.1	
농/수/축산업		6	1.6	
자영/서비스업		38	9.8	
주부		21	5.4	
학생		146	37.8	
기타		88	22.8	

응답자 중 여성이 남성보다 월등히 높았고 연령별로는 20대가 73.6%로 응답자 중 가장 많았고 이어 15.3%인 30대, 학력 대부분이 대학 재학 및 졸업에 집중된 55.2%였으며 대학원 재학 및 졸업자도 21.8%로 높은 비율을 차지해 채집된 데이터는 대부분이 학력이 높은 것으로 보일 수 있다. 직업별로는 학생이 37.8%, 기타 직업은 격차가 크지 않았다.

3) 신뢰도 및 타당도 분석

신뢰도 분석(Reliability Analysis)은 데이터 분석 결과의 일치성 정도를 여러 가지 방법과 측정 체계를 사용하여 측정하는 방법이다(이훈영, 2015). 본 연구에서는 주로 리커트 척도 설문조사법을 채택하였기 때문에 내부 일치성 신뢰도 검사에 적합하며, 일반 설문 조사 데이터에 가장 많이 사용되는 신뢰도 검사 방법은 Cronbach's Alpha 신뢰도 계수를 사용하여 설문 연구 변수의 각 측정 항목에서

일치하는 정도를 검사한다. 일반적으로 변수에 양호한 신뢰도가 있어야 한다고 판단되면 Cronbach's Alpha 계수가 0.7보다 커야 한다(김계수, 2010). 조합신뢰도(Composite Reliability; CR)는 잠재적 변수를 검사하는 신뢰도의 지표로, 이러한 신뢰도 검정을 개념 신뢰도(Construct Reliability)라고도 한다. Cronbach α 와 같이 CR값이 높을수록 내부 일치성이 높음을 의미하며 0.7보다 크도록 권장한다(Esposito Vinzi et al. 2010).

타당도(Validity)란 측정 도구 또는 수단이 원하는 것을 정확히 측정할 수 있는 정도를 말하는 거고 또는 측정된 결과가 고찰하려는 내용을 반영하는 정도를 말하며, 측정 결과가 고찰할 내용과 맞을수록 효율이 높고, 반대로 고찰할수록 효율이 떨어진다. 효율은 내용효도, 준척효도, 구조효도 등 세 가지 유형으로 나뉜다. 평균 분산 추출량(Average of Variance Extracted, AVE)은 잠재적 변수의 변이해석 능력을 계산해, 즉, 잠재적 변수에 의해 해석되는 변이량이 나타내는 측정 오차가 얼마나 나오는지에 대한 계산이다. AVE가 높을수록 지표변수가 잠재적 변수에 의해 해석되는 변이 백분율이 클수록 상대적인 측정 오차가 적어져 측정 설문지의 높은 신뢰도와 수렴도가 있음을 나타낸다. 이상치는 0.5(Fornell and Larcker, 1981)이상은 권장하고, 0.36~0.5는 수용할 수 있어야 한다.

<표 5> 신뢰성 및 타당성분석

변수명	항목	rho_A	Cronbach's Alpha	CR	AVE
우울증 정도 DOD	DOD1	0.969	0.967	0.970	0.617
	DOD2				
	DOD3				
	DOD4				
	DOD5				
	DOD6				
	DOD7				
	DOD8				
	DOD9				
	DOD10				
	DOD11				
	DOD12				
	DOD13				
	DOD14				
	DOD15				
	DOD16				
	DOD17				
	DOD18				
	DOD19				
	DOD20				
혁신성 INN	INN1	0.827	0.815	0.890	0.729
	INN2				
	INN3				
사회적 영향 SI	SI1	0.826	0.821	0.893	0.737
	SI2				
	SI3				
이동성 MOB	MOB1	0.868	0.864	0.907	0.710
	MOB2				
	MOB3				
	MOB4				
지각된 비용 PC	PC1	0.815	0.804	0.883	0.717
	PC2				
	PC3				
결과 입증 가능성 RD	RD1	0.833	0.831	0.899	0.748
	RD2				
	RD3				
지각된 용이성 PEOC	PEOC1	0.856	0.853	0.911	0.773
	PEOC2				
	PEOC3				
지각된 유용성 PU	PU1	0.872	0.871	0.921	0.796
	PU2				
	PU3				
태도 ATT	ATT1	0.857	0.856	0.913	0.777
	ATT2				
	ATT3				
행위 의도 BI	BI1	0.845	0.845	0.906	0.763
	BI2				
	BI3				

우울증 정도, 혁신성, 사회적 영향, 지각된 비용, 결과 입증 가능성, 지각된 용이성, 지각된 유용성, 태도, 행위 의도 의 Cronbach's Alpha 수치는 각각 0.967, 0.815, 0.821, 0.864, 0.804, 0.831, 0.853, 0.871, 0.856, 0.845이고 0.7의 기준보다 큰 것으로 나타났다. CR 수치는 0.970, 0.890, 0.893, 0.907, 0.883, 0.899, 0.911, 0.921, 0.913, 0.906이고 0.7의 표준보다 크다. AVE 값은 0.617, 0.729, 0.737, 0.710, 0.717, 0.748, 0.773, 0.796, 0.777, 0.763으로 나타나고 0.5의 기준보다 크며, 각 변수의 수렴 효도가 우수함을 나타낸다.

4) 판별적 요인분석

본 연구는 비교적 엄격한 AVE법을 이용하여 판별적 요인분석(Fornell and Larcker, 1981)을 하는데 매 요소 AVE 제곱근(ROOT) 값은 각 쌍의 변수에 대한 상관계수보다 커야 하며, 요소 간에 변별타당도가 있음을 나타낸다.

<표 6> 판별적 요인분석 결과

변수	결과 입증 가능성	사회적 영향	우울증 정도	이동성	지각된 비용	지각된 용이성	지각된 유용성	태도	행위 의도	혁신성
결과 입증 가능성	0.865									
사회적 영향	0.375	0.858								
우울증 정도	0.42	0.421	0.785							
이동성	0.443	0.417	0.372	0.842						
지각된 비용	-0.405	-0.444	-0.409	-0.394	0.847					
지각된 용이성	0.435	0.385	0.376	0.464	-0.37	0.879				
지각된 유용성	0.516	0.487	0.52	0.503	-0.49	0.55	0.892			
태도	0.328	0.344	0.515	0.368	-0.28	0.507	0.618	0.881		
행위 의도	0.313	0.312	0.46	0.337	-0.31	0.434	0.487	0.591	0.873	
혁신성	0.401	0.376	0.359	0.372	-0.43	0.452	0.501	0.335	0.283	0.854

주) 굵은 글씨체는 AVE ROOT 값이고 기타는 상관계수다

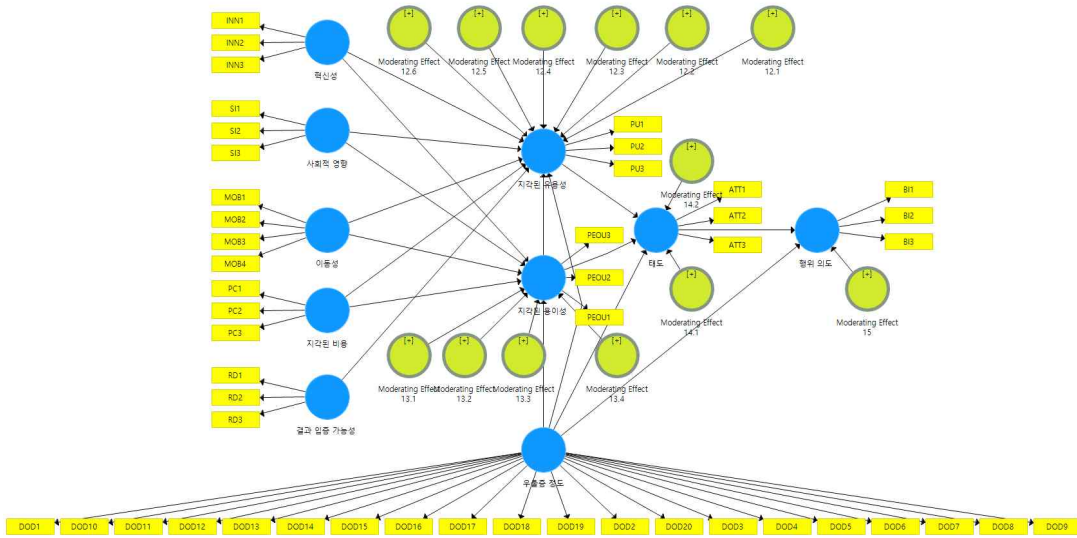
본 연구는 각 요인 AVE ROOT 대각선 바깥의 표준화 상관계수보다 크기 때문에 여전히 변별타당도를 가지고 있다.

5) 연구 가설 검증

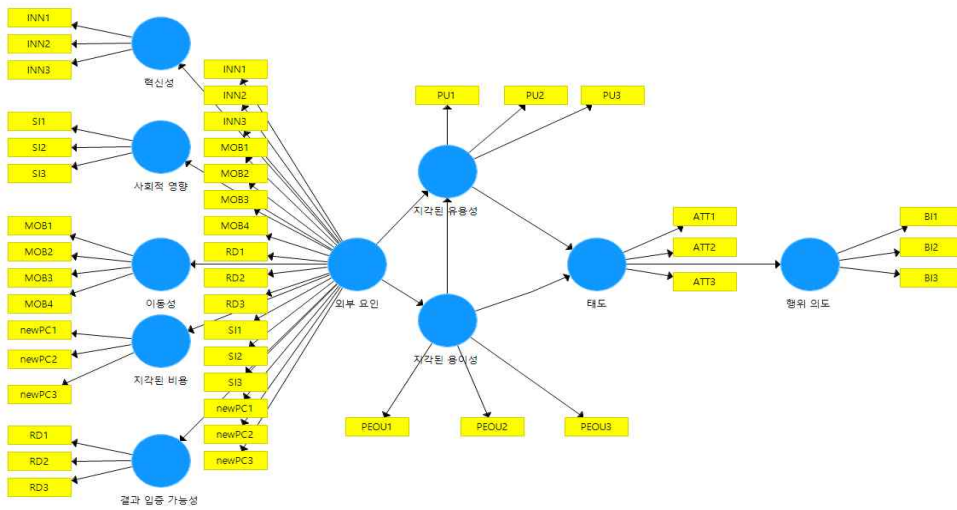
우울증 치료용 웨어러블 기술 제품인 플로우의 사용 여부에 대한 행위 의도에 서 혁신성, 사회적 영향, 이동성, 지각된 비용, 결과 입증 가능성이 지각된 유용성 및 지각된 용이성을 매개로 태도와 행위 의도에 미치는 영향 관계와 우울증 정도가 제품 사용에 조절효과를 어느 정도 영향을 미치는지 구조방정식 모형 (Structural equation modeling, SEM) 을 구축해야 한다. SEM모형은 Ullman(1996)은 정의한 하나 혹은 여러 개의 독립변수와 하나 혹은 여러 개의 종속변수 간 한 세트의 상호관계를 검증하는 요인 분석과 경로 분석을 융합한 다원적 통계 기술이다.

통계적 소프트웨어로 SMART PLS 3.0을 사용하여 SEM모형을 설립했다. 구체적으로 아래 <그림 4>에 제시하고, 독립변수와 종속변수의 영향관계를 간결하고 체계적으로 보기 위해 2nd Order CFA 분석방법을 실시하였으며 구체적으로 아래 <그림 5>에 제시한다.

<그림 4> SEM 모형



<그림 5> 2nd Order CFA



<표 7> 독립변수와 종속변수 간에 가설 검증 결과

가설		Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/S TDEV)	P Values	결과
가설1	PEOU -> PU	0.154	0.156	0.057	2.674	0.008	채택
가설2	PEOU -> ATT	0.230	0.234	0.064	3.575	0.000	채택
가설3	PU -> ATT	0.348	0.342	0.084	4.118	0.000	채택
가설4	ATT -> BI	0.405	0.411	0.085	4.776	0.000	채택
가설5.1	INN -> PEOU	0.191	0.190	0.061	3.136	0.002	채택
가설5.2	INN -> PU	0.152	0.154	0.052	2.902	0.004	채택
가설6.1	SI -> PEOU	0.151	0.147	0.079	1.906	0.057	기각
가설6.2	SI -> PU	0.175	0.180	0.051	3.443	0.001	채택
가설7.1	MOB -> PEOU	0.264	0.261	0.074	3.595	0.000	채택
가설7.2	MOB -> PU	0.150	0.150	0.043	3.465	0.001	채택
가설8.1	PC -> PEOU	-0.027	-0.032	0.060	0.456	0.649	기각
가설8.2	PC -> PU	-0.110	-0.112	0.054	2.044	0.041	채택
가설9	RD -> PEOU	0.160	0.160	0.056	2.863	0.004	채택
가설10	외부요인 -> PEOU	0.582	0.584	0.058	10.068	0.000	채택
가설11	외부요인 -> PU	0.556	0.556	0.062	8.982	0.000	채택

가설 1 지각된 용이성이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 유용성의 <가설 1>(p=0.008<0.05, t값=2.674>2)' 그래서 가설1 채택되었다.

가설 2 지각된 용이성이 태도에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '태도의 <가설 2>(p=0.000<0.05, t값=3.575>2)' 그래서 가설2 채택되었다.

가설 3 지각된 유용성이 태도에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '태도의 <가설 3>(p=0.000<0.05, t값=4.118>2)' 그래서 가설3 채택되었다.

가설 4 태도가 행위 의도에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '행위 의도의 <가설 4>(p=0.000<0.05, t값=4.776>2)' 그래서 가설4 채택되었다.

가설 5.1 혁신성이 지각된 용이성에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

가설 5.2 혁신성이 지각된 유용성에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 용이성의 <가설 5.1>(p=0.002<0.05, t값=3.136>2)'와 '지각된 유용성의 <가설 5.2>(p=0.004<0.05, t값=2.902>2)' 그래서 가설 5.1과 가설 5.2 채택되었다.

가설 6.1 사회적 영향이 지각된 용이성에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

가설 6.2 사회적 영향이 지각된 유용성에 대해 양(+)²의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 용이성의 <가설 6.1>(p=0.057>0.05, t값=1.906<2)'와 '지각된 유용성의 <가설 6.2>(p=0.001<0.05, t값=3.443>2)' 그래서 가설 6.1 기각되고 가설 6.2 채택되었다.

가설 7.1 이동성이 지각된 용이성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

가설 7.2 이동성이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 용이성의 <가설 7.1>(p=0.000<0.05, t값=3.595>2)'와 '지각된 유용성의 <가설 7.2>(p=0.001<0.05, t값=3.465>2)' 그래서 가설 7.1 과 가설 7.2 채택되었다.

가설 8.1 지각된 비용이 지각된 용이성에 대해 음(-)의 영향을 미칠 것이다

가설 8.2 지각된 비용이 지각된 유용성에 대해 음(-)의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 용이성의 <가설 8.1>(p=0.649>0.05, t값=0.456)'와 '지각된 유용성의 <가설 8.2>(p=0.041<0.05, t값=2.044>2)' 그래서 가설 8.1 기각되고 가설 8.2 채택되었다.

가설 9 결과 입증 가능성이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 유용성의 <가설 9>(p=0.004<0.05, t값=2.863>2)' 그래서 가설 9 채택되었다.

가설 10 외부 요인이 지각된 용이성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

가설 11 외부 요인이 지각된 유용성에 대해 양(+)의 영향을 미칠 것이다

표에서 보면 '지각된 용이성의 <가설 10>(p=0.000<0.05, t값=10.068>2)'와 '지각된 유용성의 <가설 11>(p=0.000<0.05, t값=8.982>2)' 그래서 가설 10과 가설 11 채택되었다.

<표 8> 조절 변수의 조절 효과 검증 결과

가설	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O /STDEV)	P Values	결과
가설12.1 Moderating Effect 12.1 RD-> PU	-0.052	-0.048	0.071	0.727	0.467	기각
가설12.2 Moderating Effect 12.2 SI-> PU	0.119	0.116	0.050	2.379	0.017	채택
가설12.3 Moderating Effect 12.3 MOB-> PU	-0.008	-0.007	0.041	0.184	0.854	기각
가설12.4 Moderating Effect 12.4 PC-> PU	0.020	0.020	0.032	0.623	0.534	기각
가설12.5 Moderating Effect 12.5 PEOU-> PU	0.105	0.102	0.047	2.260	0.024	채택
가설12.6 Moderating Effect 12.6 INN-> PU	-0.047	-0.042	0.054	0.867	0.386	기각
가설13.1 Moderating Effect 13.1 SI-> PEOU	0.075	0.072	0.077	0.974	0.330	기각
가설13.2 Moderating Effect 13.2 MOB->PEOU	0.067	0.060	0.072	0.939	0.348	기각
가설13.3 Moderating Effect 13.3 PC->PEOU	-0.036	-0.033	0.049	0.740	0.460	기각
가설13.4 Moderating Effect 13.4 INN-> PEOU	-0.113	-0.108	0.081	1.394	0.163	기각
가설14.1 Moderating Effect 14.1 PEOU-> ATT	-0.094	-0.094	0.052	1.834	0.067	기각
가설14.2 Moderating Effect 14.2 PU-> ATT	0.147	0.140	0.063	2.331	0.020	채택
가설15 Moderating Effect 15 ATT-> BI	0.151	0.147	0.060	2.531	0.011	채택

가설 12.1 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 결과 입증 가능성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.1>의 검증 결과에서 ($p=0.467>0.5$, $t값=0.727<2$) 현저한

영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 12.1> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 결과 입증 가능성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 12.2 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 사회적 영향의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.2>의 검증 결과에서 ($p=0.017<0.5$, $t_{값}=2.379>2$) 현저한 영향이 나타났다. 그래서 <가설 12.2> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 사회적영향의 관계를 정(+)'의 조절할 것이다, 가설 <12.2>는 채택되었다.

가설 12.3 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.3>의 검증 결과에서 ($p=0.854>0.5$, $t_{값}=0.184<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 12.3> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 12.4 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.4>의 검증 결과에서 ($p=0.534>0.5$, $t_{값}=0.623<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 12.4> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 12.5 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.5>의 검증 결과에서 ($p=0.024<0.5$, $t_{값}=2.260>2$) 현저한 영향이 나타났다. 그래서 <가설 12.5> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을

미치는 지각된 용이성의 관계를 정(+)²의 조절할 것이다, 가설 <12.5>는 채택되었다.

가설 12.6 우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 12.6>의 검증 결과에서 ($p=0.386>0.5$, $t값=0.867<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 12.6> '우울증 정도는 지각된 유용성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 13.1 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 사회적 영양의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 13.1>의 검증 결과에서 ($p=0.330<0.5$, $t값=0.974<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 13.1> '우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 사회적영양의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 13.2 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 13.2>의 검증 결과에서 ($p=0.348<0.5$, $t값=0.939<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 13.2> '우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 이동성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 13.3 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 13.3>의 검증 결과에서 ($p=0.460<0.5$, $t값=0.740<2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 13.3> '우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 지각된 비용의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 13.4 우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 13.4>의 검증 결과에서 ($p=0.163 < 0.5$, $t_{값}=1.394 < 2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 13.4> '우울증 정도는 지각된 용이성에 영향을 미치는 혁신성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 14.1 우울증 정도는 태도에 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 14.1>의 검증 결과에서 ($p=0.067 > 0.5$, $t_{값}=1.834 < 2$) 현저한 영향이 나타나지 않았다. 그래서 <가설 14.1> '우울증 정도는 태도에 영향을 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절할 것이다'라는 가설은 기각되었다.

가설 14.2 우울증 정도는 태도에 미치는 지각된 유용성의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 14.2>의 검증 결과에서 ($p=0.020 < 0.5$, $t_{값}=2.331 > 2$) 현저한 영향이 나타났다. 그래서 <가설 14.2> '우울증 정도는 태도에 영향을 미치는 지각된 유용성의 관계를 정(+의) 조절할 것이다, 가설 <14.2>는 채택되었다.

가설 15 우울증 정도는 행위 의도에 미치는 태도의 관계를 조절할 것이다

표에서 보면 <가설 15>의 검증 결과에서 ($p=0.011 < 0.5$, $t_{값}=2.531 > 2$) 현저한 영향이 나타났다. 그래서 <가설 15> '우울증 정도는 행위 의도에 영향을 미치는 태도의 관계를 정(+의) 조절할 것이다, 가설 <15>는 채택되었다.

IV. 결론

1. 연구결과

본 연구는 주로 우울증 정도는 조절하는 효과가 중심으로 우울증 치료에 대한 웨어러블 기술 제품의 수용 의도를 고찰하였으며, 이론 분석을 통해 개념 모형을 채택하였다가 실증 연구를 통해 모형을 수정하여 우울증 정도를 조절 효과 중심으로 하는 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품의 수용 의도 모형을 도출하였다.

본 연구에서 제시된 연구 가설에서는 다음과 같이 검증됐다: 혁신성, 사회적 영향, 지각된 비용, 이동성, 결과입증 가능성, 지각된 용이성은 지각된 유용성에 직접적인 영향을 미친다. 혁신성, 이동성은 지각된 용이성에 영향을 미치며 사회적 영향, 지각된 비용은 지각된 용이성에 영향을 미치지 않는다. 지각된 유용성, 지각된 용이성은 태도에 직접적인 영향을 미치고, 태도는 행위의도에 직접적인 영향을 미친다. 2nd CFA 분석방법을 실시하였으며, 외부 요인과 지각된 용이성 및 지각된 유용성에 영향을 미친다는 것은 검증이 되었다. 우울증 정도의 조절효과 연구에서의 우울증 정도는 사회적 영향에 미치는 지각된 유용성의 관계와 지각된 용이성에 미치는 지각된 유용성의 관계와 태도에 미치는 지각된 유용성의 관계와 행위 의도에 미치는 태도의 관계를 조절하는 것은 검증이 되었고 기타 조절효과에 관한 가설은 검증이 되지 않았다.

본 연구에서는 우울증 정도를 조절 효과 중심으로 한 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품의 수용 정도를 연구 분석하면서 다음과 같은 내용을 검토한다.

첫째, 지각된 유용성이 태도에 미치는 것이며 우울증 정도는 태도에 미치는 지각된 유용성의 관계를 조절하는 것이다. 태도는 행위 의도에 미치는 것이며 우울증 정도는 행위 의도에 미치는 태도의 관계를 조절하는 것이다. 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품에 대해 사용자가 유용성을 감지해 제품에 대한 고객의 태도에 영향을 미치고, 더 긍정적인 평가를 받고 긍정적인 평가가 구매와 예비구매

의도에 영향을 미친다.

이 연구결과는 Davis(1989)의 TAM 기술수용 모델과 그 다량의 기술수용 모델에 대한 연구 결과와 같다. 우울증이 심해질수록 디바이스에 대한 지각된 유용성은 커지고 치료와 사용을 원하는 의지에는 영향을 미친다. 치료를 더 받고 싶고 이용하려는 의지도 구매 의도의 영향에 대해 더욱 촉진 작용을 한다.

둘째, 혁신성은 지각된 유용성과 지각된 용이성에 대한 양의 영향을 미치고, 사회적 영향은 지각된 유용성에 대해 양의 영향을 미치며, 우울증 정도는 지각된 유용성에 미치는 사회적 영향의 관계를 조절하는 것이다. 혁신성의 역할에는 전통 약물과 심리치료와 구별되는 우울증 치료용 웨어러블 기술 제품을 사용자의 새로운 기술 제품에 대한 수용에 사용자가 제품의 실용적 가치와 조작 가능성에 대한 수용과 인정을 나타낼 수 있다.

즉 지각된 유용성 및 지각된 용이성에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 주로 이용자들이 소셜 미디어나 주변 사람들의 정보 침투로부터 영향을 받는다는 데서 비롯된다.

이러한 정보는 잠재 사용자의 우울증 치료에 대한 웨어러블 기술 제품의 유용성 여부에 영향을 미치기 때문에 사회적 영향요인도 해당 제품의 유용성에 대한 사용자의 인식과 판단에 영향을 미친다. Ajzen(1985)의 계획된 행동이론하고 Venkatesh 등(2003)의 UTAUT 모형의 연구결과가 같다.

지각된 유용성에 미치는 사회적 영향의 관계를 정방향으로 조절하는 것은 잠재 사용자의 우울증 정도가 심해짐에 따라 소셜 미디어와 주변인이 제공하는 정보에 대한 신뢰도와 수용 의사가 더 커져 제품의 유용성이 더 크게 감지된다.

셋째, 이동성은 지각된 유용성과 지각된 용이성에 대해 양의 영향을 미치고, 지각된 용이성은 지각된 유용성에 대해 양의 영향을 미치며, 우울증 정도는 지각된 유용성에 미치는 지각된 용이성의 관계를 조절하는 것이다.

웨어러블 디바이스는 이동성이 뛰어나 다른 치료방법에 비하여 시간과 공간에 구애받지 않고 어디서나 조작과 치료를 할 수 있으며, 디바이스와 연결된 공식 홈페이지를 통해 자신의 실시간 건강 데이터를 받아 자신의 건강상태를 쉽게 파악할 수 있으며, 즉 이동성의 특징을 통해 제품의 용이성과 유용성을 감지할 수 있다.

지각된 용이성이 지각된 유용성에 미치는 영향도 나타난다.

Sarapas C (2012)의 연구에서는 수행기능 손실의 심각도와 우울증의 정도가 정 방향의 영향이 있음을 입증하였다.

Wang 등 (2015)은 연구에서는 많은 연구의 결론이 치료방안의 복잡도와 환자의 치료 종속성의 음의 영향이 밝혀졌고 우울증 환자의 치료방안이나 방법의 복잡성에 대한 거부감을 나타낼 수 있으며 간단한 치료에 대한 신뢰와 열망을 나타낸다고 밝혔다. 여기에는 우울증 정도가 심해지면서 수행능력이 떨어지는 환자들이 간단하고 쉽게 조작할 수 있는 장비에 대한 더 많은 의존성을 나타내고 제품에 대한 유용성도 크게 느껴지는 것으로 보인다.

넷째, 지각된 비용이 지각된 유용성에는 음의 영향을 미치지만 지각된 용이성에 영향을 미치지 않는다.

Wu & Wang(2005)는 모바일 전자 상거래 채택에 관한 연구에서 발견 감지된 경제 원가는 채택 의향과 현저한 음의 영향 관계가 있다.

Kim 등(2007)은 지각된 가치에 기초하여 이동 인터넷의 수용을 연구한다. 그는 지각된 비용은 지각된 가치에 현저한 음의 영향이 있다는 것이 나타났다.

이와 같은 인터뷰한 사람들 중 일부는 감지한 비용이 높기 때문에 지각된 실용성이 떨어지며 사용자는 지출에 비해 자신의 이익과 득실을 따져보고, 응답자 중 일부는 자신이 감지한 효과에 비해 지출이 높다고 판단했기 때문에 지각된 유용성에 음의 영향을 미친 것으로 나타났다.

다섯째, 결과 입증 가능성이 지각된 유용성에 양의 영향을 미친다. 이것은 Davis 등(2000) 논증된 TAM2 모형과 같은 결과가 나타난다. 여기서 André R. Brunoni(2016)는 이 우울증 치료 웨어러블 기술 제품에 사용되는 tDCS 치료 기술이 항우울제 TMS와 견줄 만한 것과 Bikson 등(2016)은 3만3200명 tDCS 시험 연구를 통해 불량반응 없는 실험결과를 도출해 사용자에게 안전성과 유용성을 더욱 과시해 사용자의 신뢰와 인정을 받았다. 즉, 결과 입증 가능성이 지각된 유용성에 양의 영향을 미친다.

2. 시사점

첫째, 모형 분석을 통해 우울증을 치료하는 웨어러블 기술 제품에 대한 잠재 소비자들의 높은 수용도를 통해 신제품 탄생에 대한 공감대를 나타냈고, 향후 시장가치와 경제적 가치, 우울증을 치료하는 새로운 방식이 미래에서 실행될 수 있음을 보여줬다.

둘째, 우울증 정도는 지각된 유용성에 미치는 혁신성의 관계를 조절하지 않는 결과이기 때문에 환자, 특히 병세가 심각한 환자가 스스로 자신을 치료할 새로운 방법을 찾지 못하는 상황에서 제조사는 여러 병원과 관계를 맺음으로 병원의 인정을 받을 수 있다. 그리고 의사 전문성에 대한 환자의 신뢰를 통해 장비에 대한 신뢰도와 유용성에 대한 인식을 증대시킬 수 있어 시도와 사용 확률을 높일 수 있다.

셋째, 분석결과를 통해 외부 요인에서 우울증 정도는 지각된 유용성에 미치는 사회적 영향의 관계만 조절하며 환자 주변인에 대한 우울증의 신뢰도를 나타낼 수 있다. 우울증에 대한 지식은 사람들에 따라 분류하여 보급하는 것이 매우 중요하다. 기존의 인터넷 정보채집과 해석기법을 통한 계층별 분류를 통해 우울증 인식과 치료법 보급을 강화하여 일반인의 지식보급은 사회적 영향의 작용을 증강시킬 수 있는 것도 우울증 환자에 대한 지식과 치료법의 보급은 우울증 환자의 치료 경로와 치료법에 대한 인식과 신뢰를 넓히고 장비에 대한 인식과 신뢰도를 증가시킨다.

3. 연구의 한계점 및 연구 방향

첫째, 설문지를 통해 우울증 척도를 이용한 방법은 대상자의 경우 우울증이 불안장애와 함께 존재하는 경우가 있어 데이터에 약간의 편차가 있을 수 있고, 우울증 확진자를 조사해 분석할 수 있다면 이보다 더 정확한 결과를 얻을 수 있다.

둘째, 개인의 특징적 요소나 외부 환경적 요소를 선택할 때 고려하는 것이 완벽하지 않아 고려할 만한 다른 요소가 있을 수 있으며, 앞으로 더 많은 학자들이 계속 탐구해야 할 것이다.

본연구가 완전하지 않지만, 기존의 대다수 자료들이 우울증 정도를 종속변수로 나타냄에 반해, 본 연구는 조절변수를 활용하여 연구했다. 웨어러블 디바이스는 신기술 제품으로 앞으로의 발전 가능성이 크다.

본 연구는 새로운 방식으로 우울증 치료 연구에 도움을 제고하는 데 목적이 있다.

참고 문헌

- 정혜실. (2014). 헬스케어 웨어러블 디바이스의 동향과 전망. *KHIDI Brief*, 115, 3-20.
- 이성진, & 전익기. (2014). 스포츠웨어러블제품에 대한 소비자혁신성이 수용의도에 미치는 영향: 기술수용모델 (TAM) 을 중심으로. *한국스포츠산업경영학회지*, 19(1), 95-108.
- 고대선. (2019). 기술수용모델 (TAM) 을 적용한 노인 웨어러블 디바이스 이용의도. *한국사회체육학회지*, 78, 347-360.
- 백미라, 최훈화, & 이훈영. (2015). 웨어러블 스마트헬스케어 기기에 대한 연령별 수용의도. *대한경영학회지*, 28(12), 3171-3189.
- 이재광, 강지호, 김한별, 안이슬, 오미진, & 조현. (2016). 웨어러블 디바이스의 채택 의도에 영향을 미치는 요인: 스마트 워치를 중심으로. *인터넷전자상거래연구*, 16(1), 195-213.
- 최민수. (2011). 스마트폰 수용요인에 관한 경험적 연구. *한국디자인포럼*, 33, 189-200.
- 임성진, 한정석, & 정미라. (2017). 공공기관 근무자의 스마트 모바일기기 사용과 업무성과의 관계에 관한 연구: TAM 모형을 활용한 업무성과와의 관계 검증을 중심으로. *한국디지털콘텐츠학회 논문지*, 18(7), 1465-1474.
- 백제은, & 김경현. (2017). 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 주는 요인 탐색: 기술수용모형을 바탕으로. *컴퓨터교육학회 논문지*, 20(2), 35-45.
- 조맹제, & 김계희. (1993). 주요우울증환자 예비평가에서 the Center for Epidemiologic studies Depression scale (CEs-D) 의 진단적 타당성 연구. *신경정신의학*, 32(3), 381-399.
- 이훈영. "연구조사방법론". 도서출판 청람, 2015
- 김계수. (2010). 구조방정식 모형 분석, 한나래아카데미.

- James, S. L., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., ... & Abdollahpour, I. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990 - 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *392*(10159), 1789-1858.
- Levinstein, M. R., & Samuels, B. A. (2014). Mechanisms underlying the antidepressant response and treatment resistance. *Frontiers in behavioral neuroscience*, *8*, 208.
- Kocsis, J. H., Gelenberg, A. J., Rothbaum, B. O., Klein, D. N., Trivedi, M. H., Manber, R., ... & Markowitz, J. C. (2009). Cognitive behavioral analysis system of psychotherapy and brief supportive psychotherapy for augmentation of antidepressant nonresponse in chronic depression: the REVAMP Trial. *Archives of general psychiatry*, *66*(11), 1178-1188.
- Rosa, M. A., & Lisanby, S. H. (2012). Somatic treatments for mood disorders. *Neuropsychopharmacology*, *37*(1), 102-116.
- Friedrich, M. J. (2017). Depression is the leading cause of disability around the world. *Jama*, *317*(15), 1517-1517.
- World Health Organization. (2012). Depression: A Global Crisis. World Mental Health Day, October 10 2012. *World Federation for Mental Health, Occoquan, Va, USA*.
- World Health Organization. (1993). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research* (Vol. 2). World Health Organization.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

- National Institute for Clinical Excellence. (2009). Depression in adults: Recognition and management. Clinical guideline [CG90].
- Lakhan, S. E., &Vieira, K. F. (2008). Nutritional therapies for mental disorders. *Nutrition journal*, 7(1), 2.
- Hallgren, M., Herring, M. P., Owen, N., Dunstan, D., Ekblom, Ö., Helgadottir, B., ... &Forsell, Y. (2016). Exercise, physical activity, and sedentary behavior in the treatment of depression: broadening the scientific perspectives and clinical opportunities. *Frontiers in psychiatry*, 7, 36.
- Chakraborty, K., Avasthi, A., Kumar, S., &Grover, S. (2009). Attitudes and beliefs of patients of first episode depression towards antidepressants and their adherence to treatment. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 44(6), 482-488.
- De las Cuevas, C., Peñate, W., &Sanz, E. J. (2013). Psychiatric outpatients' self reported adherence versus psychiatrists' impressions on adherence in affective disorders. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 28(2), 142-150.
- Chakraborty, K., Avasthi, A., Kumar, S., &Grover, S. (2009). Attitudes and beliefs of patients of first episode depression towards antidepressants and their adherence to treatment. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 44(6), 482-488.
- Bulloch, A. G., &Patten, S. B. (2010). Non-adherence with psychotropic medications in the general population. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 45(1), 47-56.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M. A., Marcolin, M. A., Rigonatti, S. P., &Pascual-Leone, A. (2006). Treatment of major depression with transcranial direct current stimulation.
- Poreisz, C., Boros, K., Antal, A., &Paulus, W. (2007). Safety aspects of transcranial direct current stimulation concerning healthy subjects and patients. *Brain research bulletin*, 72(4-6), 208-214.

- Tadini, L., El-Nazer, R., Brunoni, A. R., Williams, J., Carvas, M., Boggio, P., ... & Fregni, F. (2011). Cognitive, mood, and electroencephalographic effects of noninvasive cortical stimulation with weak electrical currents. *The journal of ECT*, *27*(2), 134-140.
- Boggio, P. S., Rigonatti, S. P., Ribeiro, R. B., Myczkowski, M. L., Nitsche, M. A., Pascual-Leone, A., & Fregni, F. (2008). A randomized, double-blind clinical trial on the efficacy of cortical direct current stimulation for the treatment of major depression. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *11*(2), 249-254.
- Loo, C. K., Alonzo, A., Martin, D., Mitchell, P. B., Galvez, V., & Sachdev, P. (2012). Transcranial direct current stimulation for depression: 3-week, randomised, sham-controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, *200*(1), 52-59.
- Dell'Osso, B., Dobreá, C., Arici, C., Benatti, B., Ferrucci, R., Vergari, M., ... & Altamura, A. C. (2014). Augmentative transcranial direct current stimulation (tDCS) in poor responder depressed patients: a follow-up study. *CNS Spectr*, *19*(4), 347-354.
- Pirnia, T., Joshi, S. H., Leaver, A. M., Vasavada, M., Njau, S., Woods, R. P., ... & Narr, K. L. (2016). Electroconvulsive therapy and structural neuroplasticity in neocortical, limbic and paralimbic cortex. *Translational psychiatry*, *6*(6), e832-e832.
- Parker, G. (2007). What is the place of psychological treatments in mood disorders?. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *10*(1), 137-145.
- Palm, U., Hasan, A., Strube, W., & Padberg, F. (2016). tDCS for the treatment of depression: a comprehensive review. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, *266*(8), 681-694.
- Liebetanz, D., Koch, R., Mayenfels, S., König, F., Paulus, W., & Nitsche, M. A. (2009). Safety limits of cathodal transcranial direct current

- stimulation in rats. *Clinical Neurophysiology*, 120(6), 1161-1167.
- Fregni, F., Liebetanz, D., Monte-Silva, K. K., Oliveira, M. B., Santos, A. A., Nitsche, M. A., ... & Guedes, R. C. (2007). Effects of transcranial direct current stimulation coupled with repetitive electrical stimulation on cortical spreading depression. *Experimental neurology*, 204(1), 462-466.
- Palm, U., Keeser, D., Schiller, C., Fintescu, Z., Nitsche, M., Reisinger, E., & Padberg, F. (2008). 4C/FPO. *Brain stimulation*, 1, 386-7.
- Ferrucci, R., Bortolomasi, M., Brunoni, A. R., Vergares, M., Tadini, L., Giacomuzzi, M., & Priori, A. (2009). Comparative benefits of transcranial direct current stimulation (tDCS) treatment in patients with mild/moderate vs. severe depression. *Clin Neuropsychiatry*, 6(6), 246-251.
- Afridi, M. I., Hina, M., Qureshi, I. S., & Hussain, M. (2011). Cognitive disturbance comparison among drug-naive depressed cases and healthy controls. *Journal of the College of Physicians and Surgeons - Pakistan*, 21(6), 351-355.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M. A., Rigonatti, S. P., & Pascual Leone, A. (2006). Cognitive effects of repeated sessions of transcranial direct current stimulation in patients with depression. *Depression and anxiety*, 23(8), 482-484.
- Salehinejad, M. A., Rostami, R., & Ghanavati, E. (2015). Transcranial direct current stimulation of dorsolateral prefrontal cortex of major depression: improving visual working memory, reducing depressive symptoms. *NeuroRegulation*, 2(1), 37-37.
- Segrave, R. A., Arnold, S., Hoy, K., & Fitzgerald, P. B. (2014). Concurrent cognitive control training augments the antidepressant efficacy of tDCS: a pilot study. *Brain stimulation*, 7(2), 325-331.
- Oliveira, J. F., Zanão, T. A., Valiengo, L., Lotufo, P. A., Benseñor, I. M.,

- Fregni, F., & Brunoni, A. R. (2013). Acute working memory improvement after tDCS in antidepressant-free patients with major depressive disorder. *Neuroscience letters*, *537*, 60–64.
- Salehinejad, M. A., Ghanavai, E., Rostami, R., & Nejati, V. (2017). Cognitive control dysfunction in emotion dysregulation and psychopathology of major depression (MD): Evidence from transcranial brain stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC). *Journal of affective disorders*, *210*, 241–248.
- Bueno, V. F., Brunoni, A. R., Boggio, P. S., Bensenor, I. M., & Fregni, F. (2011). Mood and cognitive effects of transcranial direct current stimulation in post-stroke depression. *Neurocase*, *17*(4), 318–322.
- Moreno, M. L., Vanderhasselt, M. A., Carvalho, A. F., Moffa, A. H., Lotufo, P. A., Benseñor, I. M., & Brunoni, A. R. (2015). Effects of acute transcranial direct current stimulation in hot and cold working memory tasks in healthy and depressed subjects. *Neuroscience Letters*, *591*, 126–131.
- Boggio, P. S., Bermanpohl, F., Vergara, A. O., Muniz, A. L., Nahas, F. H., Leme, P. B., ... & Fregni, F. (2007). Go-no-go task performance improvement after anodal transcranial DC stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex in major depression. *Journal of affective disorders*, *101*(1–3), 91–98.
- Boggio, P. S., Zaghi, S., & Fregni, F. (2009). Modulation of emotions associated with images of human pain using anodal transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuropsychologia*, *47*(1), 212–217.
- Wolkenstein, L., & Plewnia, C. (2013). Amelioration of cognitive control in depression by transcranial direct current stimulation. *Biological psychiatry*, *73*(7), 646–651.
- Brennan, S., McLoughlin, D. M., O'Connell, R., Bogue, J., O'Connor, S., McHugh, C., & Glennon, M. (2017). Anodal transcranial direct current

- stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex enhances emotion recognition in depressed patients and controls. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(4), 384-395.
- Huang, C. N., & Chan, C. T. (2014). A zigbee-based location-aware fall detection system for improving elderly telecare. *International journal of environmental research and public health*, 11(4), 4233-4248.
- Xia, Y., Wu, Y., Zhang, B., Li, Z., He, N., & Li, S. (2015). Wireless falling detection system based on community. *Journal of nanoscience and nanotechnology*, 15(6), 4367-4372.
- Calliess, T., Bocklage, R., Karkosch, R., Marschollek, M., Windhagen, H., & Schulze, M. (2014). Clinical evaluation of a mobile sensor-based gait analysis method for outcome measurement after knee arthroplasty. *Sensors*, 14(9), 15953-15964.
- Pedroli, E., Serino, S., Cipresso, P., Pallavicini, F., & Riva, G. (2015). Assessment and rehabilitation of neglect using virtual reality: a systematic review. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 226.
- Kim, D. Y., Ku, J., Chang, W. H., Park, T. H., Lim, J. Y., Han, K., ... & Kim, S. I. (2010). Assessment of post stroke extrapersonal neglect using a three dimensional immersive virtual street crossing program. *Acta Neurologica Scandinavica*, 121(3), 171-177.
- Kim, Y. M., Chun, M. H., Yun, G. J., Song, Y. J., & Young, H. E. (2011). The effect of virtual reality training on unilateral spatial neglect in stroke patients. *Annals of rehabilitation medicine*, 35(3), 309.
- Vincent, C., Deaudelin, I., Robichaud, L., Rousseau, J., Viscogliosi, C., Talbot, L. R., & Desrosiers, J. (2007). Rehabilitation needs for older adults with stroke living at home: perceptions of four populations. *BMC geriatrics*, 7(1), 20.
- Manson, A. J., Brown, P., O'sullivan, J. D., Asselman, P., Buckwell, D., & Lees, A. J. (2000). An ambulatory dyskinesia monitor. *Journal of*

- Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 68(2), 196-201.
- Thielgen, T., Foerster, F., Fuchs, G., Hornig, A., & Fahrenberg, J. (2004). Tremor in Parkinson's disease: 24-hr monitoring with calibrated accelerometry. *Electromyography and clinical neurophysiology*, 44(3), 137-146.
- Paquet, J. M., Auvinet, B., Chaleil, D., & Barrey, E. (2003). Analysis of gait disorders in Parkinson's disease assessed with an accelerometer. *Revue Neurologique*, 159(8-9), 786-789.
- Atallah, L., Wiik, A., Jones, G. G., Lo, B., Cobb, J. P., Amis, A., & Yang, G. Z. (2012). Validation of an ear-worn sensor for gait monitoring using a force-plate instrumented treadmill. *Gait & posture*, 35(4), 674-676.
- Steele, B. G., Holt, L., Belza, B., Ferris, S., Lakshminaryan, S., & Buchner, D. M. (2000). Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer. *Chest*, 117(5), 1359-1367.
- Wang, H., Zheng, H., Augusto, J. C., Martin, S., Mulvenna, M., Carswell, W., ... & McSorley, K. (2010, December). Monitoring and analysis of sleep pattern for people with early dementia. In *2010 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine Workshops (BIBMW)* (pp. 405-410). IEEE.
- Jimison, J. B., Pavel, M., Pavel, J., & McKanna, J. (2004, September). Home monitoring of computer interactions for the early detection of dementia. In *The 26th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (Vol. 2, pp. 4533-4536). IEEE.
- Asadi, S., Safaei, M., Yadegaridehkordi, E., & Nilashi, M. (2019). Antecedents of consumers' intention to adopt Wearable Healthcare Devices. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 6(2), 6-11.
- Tsai, T. H., Lin, W. Y., Chang, Y. S., Chang, P. C., & Lee, M. Y. (2020). Technology anxiety and resistance to change behavioral study of a

- wearable cardiac warming system using an extended TAM for older adults. *Plos one*, 15(1), e0227270.
- Zhang, L., Guo, D., Liu, S., Liu, Y., Sheng, Y., & Ming D. (2018, May). transcranial direct current stimulation(tDCS) is used in the study of the treatment of depression. *Chinese Journal of Biomedical Engineering*, 616-624.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In *Action control* (pp. 11-39). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.
- Kim, S. W., Muna, S. K., & Kang, H. T. (2007). Understanding Consumers' Intention to use Mobile Payment Services: The Perspective of University Students. *산업경제연구*, 20(4), 1739-1766.
- Mallat, N., Rossi, M., Tuunainen, V. K., & Oorni, A. (2006, January). The impact of use situation and mobility on the acceptance of mobile ticketing services. In *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)* (Vol. 2, pp. 42b-42b). IEEE.
- Chang, T. Z., & Wildt, A. R. (1994). Price, product information, and purchase intention: An empirical study. *Journal of the Academy of Marketing science*, 22(1), 16-27.
- Radloff, L. S. (1977). The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied psychological measurement*, 1(3), 385-401.
- Coursaris, C., & Hassanein, K. (2002). Understanding m-commerce: a

- consumer-centric model. *Quarterly journal of electronic commerce*, 3, 247-272.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., &Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- Esposito Vinzi, V., &Russolillo, G. (2010). Partial least squares path modeling and regression. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*. New York: Wiley.
- Fornell, C., &Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics.
- Sarapas, C., Shankman, S. A., Harrow, M., &Goldberg, J. F. (2012). Parsing trait and state effects of depression severity on neurocognition: Evidence from a 26-year longitudinal study. *Journal of abnormal psychology*, 121(4), 830.
- Wu, J. H., &Wang, S. C. (2005). What drives mobile commerce?: An empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Information & management*, 42(5), 719-729.
- Brunoni, A. R., Moffa, A. H., Fregni, F., Palm, U., Padberg, F., Blumberger, D. M., ... &Loo, C. K. (2016). Transcranial direct current stimulation for acute major depressive episodes: meta-analysis of individual patient data. *The British Journal of Psychiatry*, 208(6), 522-531.
- Bikson, M., Grossman, P., Thomas, C., Zannou, A. L., Jiang, J., Adnan, T., ... &Brunoni, A. R. (2016). Safety of transcranial direct current stimulation: evidence based update 2016. *Brain stimulation*, 9(5), 641-661.
- Wang, X. D., Hao, W., Li, L. J., & Yu, X. (2019, July). The Frontiers and Prospects of Clinical Psychiatry in Psychiatry – Dare to Ask Where the Way is. *Chinese Mental Health Journal*, 481-486.
- Zhu, J. f., &Jin, W. D. (2018). Adverse Reaction of Antidepressant. *Herald of*

Medicine, 37(10), 1198-1202.

Wang, L. N. (2005). Psychotherapy of Depression. *Journal of Neuroscience and Mental Health*, 5(4), 325-328.

Chen, D. Y., Xia, H. S. J., Huang, Z. Q., Li, X. Y., & Song, H. T. (2009). *Wearable Computing Technology for Industrial Applications* (Doctoral dissertation, Journal of University of Electronic Science and Technology of China).

Chen, W. F., & Zhao, H. C. (2015). Characteristics and Educational Applications of Wearable Technology. *Digital Education*, (2), 34-39.

Wang, K., Xue, F., & Zheng, J. (2015). The Influence of Psychosocial Factors on Drug Admissiveness in Depression Patients with Depression. *China Health Standard Management*, 6(18), 22-23.

Kim, H. W., Chan, H. C., & Gupta, S. (2007). Value-based adoption of mobile internet: an empirical investigation. *Decision support systems*, 43(1), 111-126.

참고한 웹사이트:

보건복지부, 건강보험심사평가원(2017). Available for

<https://news.naver.com/main/read.nhn?oid=421&aid=0002683405>

부록:

설문지

스마트 웨어러블 (Smart Wearables) 기기에 대한 설문조사

본 설문은 스마트웨어러블(Smart Wearables) 기기 연구를 위한 조사입니다. 본 설문 조사는 무기명 조사로 이번 연구 이외의 용도로 사용하지 않을 것을 보증하는 것입니다. 응답해주셔서 감사합니다.

2020년7월

제주대학교 경영정보학과

지도교수: 김민철

석사과정 연구자: 형원원

스마트 웨어러블 'Flow'기기에 대한 소개와 사용 방법

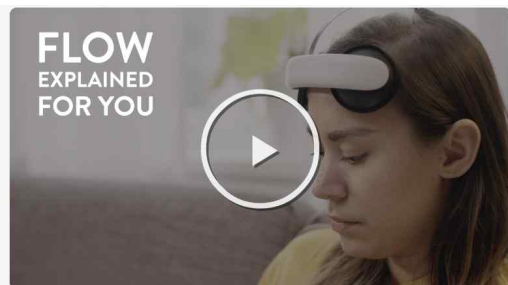
☞ 설문에 응답하기 전에 아래 웹사이트를 방문하여 아래 동영상을 봐주시기 바랍니다.

BRAIN STIMULATION AND BEHAVIOUR THERAPY

What is the Flow depression treatment?

To maximize your chances of recovering from depression, the Flow depression treatment combines several evidence-based methods to reduce your symptoms.

There are many treatments for depression, but there is not *ONE* treatment that works for everyone. That's why the Flow team recommends a combination of brain stimulation, delivered through the Flow headset, and psychological treatment that you'll find in the [Flow app](#).



(관련 웹사이트: <https://flowneuroscience.com/>)

☞ 최근에 사회적인 리듬이 빨라지고 1인이 여러 책임을 지는 등 스트레스를 받아 우울증을 겪는 사람이 늘고, 우울증 치료가 제대로 이뤄지지 않는 경우가 많다. 이러한 상황에서 스웨덴의 한 의료기기 회사(회사명: Flow Neuroscience)에서 경두직류 전기자극(Transcranial Direct Current Stimulation DCS)을 사용해 우울증 증상을 개선하는 데 효과적인 플로우(Flow)라는 의료기기를 만들고 유럽 의료허가를 통과해 상용화됐다. 영국에서 소매가는 399파운드이며 조작은 간단하고 사용자는 해당 앱을 휴대전화에서 내려받아서 사용하면 된다. 권장 사용

빈도는 1주일에 세 번, 1회 30분, 1개 치료 기간이 6주이다. 이러한 개선 프로세스는 플로우 기기가 주로 자극하는 부위는 뇌의 좌전엽인데, 이 구역은 인간의 어떤 인지기능 및 정서표현을 통제하는 중요한 부위이다. 신호는 좌진우출 방식으로 자극해 뇌의 좌전엽 신경을 활성화하고 뇌 우전엽의 활성화 정도를 낮춘다. 우울증 환자의 대부분이 뇌 좌전엽의 활성화가 덜하다는 점을 감안하면 좌우뇌 균형을 맞출 수 있다는 것이다. 이러한 Flow 사용을 통해 6주 동안 정서, 주의력, 낙관, 그리고 능동적인 개선과 함께 불안한 증상을 낮춰준다고 한다.

PART 1. 아래 항목들은 지난 일주일 동안의 자신의 상태에 대한 질문입니다. 이에 해당 되는 곳에 ✓(표시) 해주세요

번호	문항	전혀 없다. ☞ 증상이 없다.	거의 없다. ☞ 일주일 동안 1일 정도	가끔 있었다. ☞ 일주일 동안 2일간	종종 있었다. ☞ 일주일 동안 3~4일간	자꾸 그랬다. ☞ 일주일 동안 5일 이상
1	사소한 일에도 짜증이 난다.	1	2	3	4	5
2	음식을 먹고 싶지 않아 입맛이 쓰다.	1	2	3	4	5
3	애인이나 친구의 도움을 받아도 그 고민에서 벗어날 수 없을 것 같다.	1	2	3	4	5
4	나는 일에 집중하기가 어렵다.	1	2	3	4	5
5	다른 사람에 비해 잘 지내고 있다.	1	2	3	4	5
6	나는 우울함을 느꼈다.	1	2	3	4	5
7	무슨 일을 하든지 힘이 든다.	1	2	3	4	5
8	앞날이 암담하다.	1	2	3	4	5
9	나는 나의 생활이 하나도 옳은 것이 없다고 생각한다.	1	2	3	4	5
10	많지는 않더라도 다른 사람과 같은 능력을 갖추고 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5
11	자꾸 잠이 오지 않는다(잠을 자면 피로를 풀지 못한다).	1	2	3	4	5
12	나는 이유 없이 자주 겁이 난다.	1	2	3	4	5
13	평소보다 말이 적다.	1	2	3	4	5
14	세상에 혼자 있는 것 같은 외로움을 느낀다.	1	2	3	4	5
15	생활에는 큰 불만이 없다.	1	2	3	4	5
16	사람들이 나에게 불친절하다고 느낀다.	1	2	3	4	5
17	갑자기 눈물을 흘린다.	1	2	3	4	5
18	마음이 슬프다고 느낀다.	1	2	3	4	5
19	사람들이 나를 좋아하지 않는 것 같다.	1	2	3	4	5
20	나는 내 삶을 계속할 수 없다고 느꼈다.	1	2	3	4	5

PART 2. 아래 항목들은 'Flow' 기기에 대한 질문으로서 이에 해당 되는 곳에 ✓(표시) 해주세요.

그렇지 않다 보통 이다 매우 그렇다

수용자 개인특 성	혁신성	1. 우울증 치료에 대한 새로운 기술이 알게 되면 적극적으로 찾고 시도해 보겠다.	①—②—③—④—⑤
		2. 다른 사람들보다 새로운 기술로 자신의 심리적인 건강상태를 바꾸려는 시도를 더 잘한다.	①—②—③—④—⑤
		3. 신기술 생산의 'Flow'를 시도해 보고 우울증 치료 효과가 있는지 알아보고 싶다.	①—②—③—④—⑤
	사회적 영향	1. 나에게 중요한 사람은 나에게 'Flow'를 사용하라고 조언한다.	①—②—③—④—⑤
		2. 내가 속한 집단(직장·가정)은 나에게 'Flow'를 사용하라고 조언한다.	①—②—③—④—⑤
		3. 주변에 'Flow' 기기를 사용한 분들은 사용을 권한다.	①—②—③—④—⑤
기 기 특성	이동성	1. 'Flow'를 통해 시간을 고려하지 않고 받을 수 있다.	①—②—③—④—⑤
		2. 'Flow'를 통해 장소를 고려하지 않고 받을 수 있다.	①—②—③—④—⑤
		3. 'Flow'를 사용하여 실시간으로 치료를 받을 수 있다.	①—②—③—④—⑤
		4. 공식 웹사이트에서 제공하는 'Flow' 기기와 링크된 애플리케이션을 통해 자신의 건강상태를 언제든지 파악할 수 있다.	①—②—③—④—⑤
지각된 비용		1. 'Flow' 비용을 수락할 수 있다고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
		2. 'Flow'는 자기 수입에 비해 가격이 적절하다.	①—②—③—④—⑤
		3. 'Flow' 비용이 기능과 비교하여 적절하다고 생각한다.	①—②—③—④—⑤

결과 입증 가능성	1. 사용자 피드백을 통해 'Flow' 치료 우울증 효과에 대한 신뢰성 증대한다.	①—②—③—④—⑤
	2. 여러 실험 보고서를 통해 'Flow' 치료 우울 증 효과에 대한 신뢰성 증대한다.	①—②—③—④—⑤
	3. 'Flow' 기기에 사용되는 기술은 인증을 통해 신뢰성을 증가한다.	①—②—③—④—⑤
지각된 유용성	1. 'Flow' 기기를 사용함으로써 자신의 우울한 성향을 개선할 수 있다고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
	2. 'Flow' 기기를 사용함으로써 일반적인 전통 치료보다 효과를 빨리 나올 것으로 생각한다.	①—②—③—④—⑤
	3. 'Flow' 기기를 사용함으로써 일반적인 전통 치료 효과보다 향상 시킬 것으로 생각한다.	①—②—③—④—⑤
지각된 용이성	1. 'Flow'기기는 사용법이 쉽고 파악하기 쉽다 고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
	2. 'Flow'기기는 적용하기 쉽다고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
	3. 'Flow' 기기를 사용함으로써 자신의 건강상 태를 쉽게 파악할 수 있다.	①—②—③—④—⑤
태도	1. 'Flow' 기기는 유용한 기기라고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
	2. 'Flow' 기기에 대해 긍정적인 태도를 가진다.	①—②—③—④—⑤
	3. 'Flow' 기기가 우울 경향을 조절하고 관리하 는 데 더 편리해졌다고 생각한다.	①—②—③—④—⑤
행위 의도	1. 나는 'Flow' 기기를 사용할 것이다.	①—②—③—④—⑤
	2. 나는 'Flow' 기기를 사용할 의향이 있다.	①—②—③—④—⑤
	3. 주변 사람들에게 'Flow' 기기를 긍정적으로 평가하고 추천할 것입니다.	①—②—③—④—⑤

PART 3. 일반적 질문:

1. 귀하의 성별은?

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은?

- ① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 이상

3. 귀하의 학력은?

- ① 중졸 이하 ② 고졸 ③ 전문대(재학 포함) 졸업 ④ 대학(재학 포함) 졸업 ⑤ 대학원(재학 포함) 졸업

4. 귀하의 직업은?

- ① 공무원 ② 사무/관리직 ③ 전문/기술직 ④ 농/수/축산업
⑤ 자영/서비스업 ⑥ 주부 ⑦ 학생 ⑧기타()