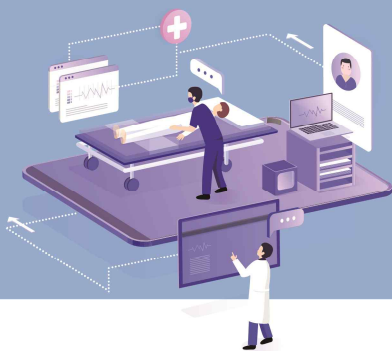


R/IA
Gangwon Regional Institute of Industrial Advancement

ISSUE PAPER



산업

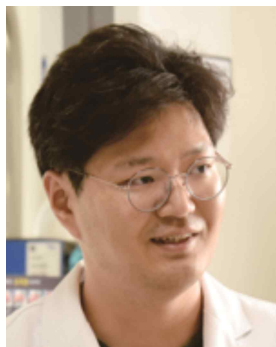
디지털 치료기기와 스마트 병원

디지털 치료기기

- 디지털 치료기기의 정의
- 디지털 치료기기의 특징
- 디지털 치료제의 과제
- 디지털 치료제의 주요 기술
- 모바일 및 PC 기반 어플리케이션
- 게임
- 가상·증강현실(VR·AR)
- 인공지능 및 빅데이터
- 뇌-컴퓨터 인터페이스

스마트 병원

- 1) 핵심 배경
- 2) 필요성



서영준

원주세브란스기독병원 교수

본 저자는 원주세브란스기독병원 이비인후과의 임상 교수를 맡고 있으면서, 연구처장/산학협력단장을 역임하고 있고, 디지털 헬스케어학과 겸임교수로 활동중에 있다. '의사가 알려주는 디지털치료제'라는 저서를 내기도 하였으며, '주식회사 오디에스오'라는 교원 창업을 통해 벤처에서 임상실증까지 다양한 분야의 연구를 주도하고 있다. 디지털헬스케어에서 강원도가 나아가야 할 분야로, '디지털 치료기기'와 '스마트병원'이라는 키워드를 꺼내었다. 이는 강원도 내 고령화가 급속히 진행되고, 넓은 지역에 비해, 인구 밀도가 낮은 지역 클러스터에서 가장 잘 할 수 있는 디지털 헬스케어 분야라 생각한다. 이에 '디지털 치료기기'와 '스마트병원'에 대해 정보전달을 목적으로 글을 작성하였다.

I 디지털 치료기기

디지털 치료기기의 정의

- 디지털 치료제는 디지털 헬스케어의 소프트웨어 분야와 의료 분야의 소프트웨어 의료기기 (SaMD, Software as a Medical Device)의 공통 영역으로 이해할 수 있음
 - 디지털 치료제는 디지털 헬스케어의 하위 분야로, 환자를 치료한다는 근거를 기반으로 개발되는 독립적인 제품군임
 - 디지털 헬스케어(Digital Healthcare)는 '건강 증진을 위한 ICT 전반'을 의미하며, 기존 ICT 헬스케어가 가진 접근성과 전문성의 한계를 극복하고 이를 포괄하는 광의적 개념으로, '데이터로 연결된 지능 기반의 건강관리'에 사용되는 광범위한 ICT 기술·제품·서비스를 의미함
 - 다만, 모바일 건강관리 서비스(Mobile Health, mHealth), 건강 정보 기술(Health IT), 의료기기 (Devices, Sensors, and Wearables), 원격 의료(Telemedicine) 등 일반적인 디지털 헬스케어 분야와는 달리, 디지털 치료제는 환자에게 직접 치료적 중재를 수행한다는 점에서 차별성을 가짐
 - SiMD(Software in a Medical Device)는 하드웨어에 탑재돼 단독으로 의료 목적을 수행할 수 없는 소프트웨어를 말하며, SaMD(Software as a Medical Device)는 하드웨어 의료기기의 일부가 아닌 하나 이상의 의료 목적으로 사용하기 위한 소프트웨어로, 하드웨어를 동반하는 소프트웨어인 SiMD와 상이함

[디지털 헬스케어의 유형]

구분	개념 정의
원격의료 (Telehealthcare)	• 환자와 의사 간 임상적 데이터를 원격으로 교환하고, ICT를 이용하여 먼 거리에서도 의료서비스 제공을 지원하거나 보조함
모바일헬스 (mHealth)	• 건강 그리고/또는 웰빙에 관련한 모바일 애플리케이션 (applications, apps)을 비롯하여 웨어러블 기기와 연결된 모바일 애플리케이션을 일컫음
보건의료분석학 (Health analytics)	• 소프트웨어 솔루션 및 빅데이터를 이해하는 데 필요한 분석적 역량
디지털화된 보건의료시스템 (Digitised health systems)	• 디지털 건강 정보 저장 및 디지털화된 환자 의료 기록 교환

*출처 : 국내 디지털헬스케어의 발전방향, 2021, 정보통신정책연구원

[디지털 치료제 주요 이정표]

년도	내용
2010	• 미국 식품의약국(FDA)에서 WellDoc의 BlueStar(당뇨병 관리 시스템 플랫폼의 처방 버전)이 승인됨. 2010년 당시 홍보를 위해 디지털 치료제 명칭을 최초로 사용함
2015	• 독일의 의료기업 GAIA AG는 미국과 유럽에서 4,000명 이상의 환자를 대상으로 한 여러 무작위 대조 시험(RCT)에서 완전 자동화된 다국어 우울증 치료제 deprexis®의 효과를 입증했으며 2015년 FDA로부터 승인을 받음
2017	• 약물 사용 장애에 대한 최초의 처방 디지털 치료제인 Pear Therapeutics의 reSET®이 2017년 FDA 승인을 받아 개선된 치료 유지력 입증 • 2017년 디지털 치료제의 증거 기반 발전에 참여하는 업계 리더 및 이해 관계자의 비영리 무역 협회로서 Digital Therapeutics Alliance를 설립
2019	• 독일 의회는 독일의 모든 의사가 독일의 공적 보험에 가입한 개인에게 디지털 치료제(Digitale Gesundheitsanwendungen, 또는 DiGA)를 처방할 수 있도록 하는 디지털 의료법(Digitale Versorgung-Gesetz, DVG)을 통과

*출처 : 디지털 치료제의 특허법적 보호 현황과 과제, 2022, 한국지식재산연구원

디지털 치료기기의 특징

- 디지털 치료제는 기존의 치료방식과 비교할 때, 접근성, 개인화, 비용 절감, 상호 작용성, 신속한 피드백, 확장성 등의 특징을 가지고 있음
 - 치료에 대한 접근성 개선
 - 디지털 치료제는 인터넷 또는 스마트폰 등 디지털 기기를 통해 언제 어디서나 접근이 가능하며, 이로 인해 지역, 거리, 시간 등의 제약을 없앨 수 있어 보다 쉬운 접근성을 제공함. 또한, 디지털 인지행동치료를 통해 대면 개입 횟수를 줄일 수 있음
 - 개인 맞춤형 치료 구현
 - 디지털 치료제는 개인화된 치료를 제공할 수 있음. 환자가 자신의 건강을 모니터링하고 자가 관리할 수 있도록 지원 가능하며, 개인의 건강 상태, 증상, 진단 결과 등을 고려하여 맞춤형 치료를 제공 가능함
 - 디지털 치료제는 투약과 수술 등 일반 적인 치료법과 달리 소프트웨어 기반의 치료제이므로, 환자에게 처방한 치료제가 환자의 상태와 반응을 고려하여 제작될 수 있음. 또한 개인 라이프로그 데이터와 전자의무기록 의료데이터(EMR), 유전자 정보, 보건·의료 빅데이터 등과 결합하여 더욱 개인화될 수 있음

■ 치료 비용 절감

- 디지털 치료제는 보다 효율적이고 저렴한 비용으로 더 많은 수의 환자에게 서비스 제공이 가능함. 방문 비용, 장비 구입 비용 등의 비용을 절감할 수 있으며, 예방 치료 또는 자가 관리를 통한 응급, 병원 및 의사 방문과 관련된 비용 감소를 통하여 사회 전반의 의료 비용 감소 가능성이 존재함

■ 상호 작용성 및 신속한 피드백

- 디지털 치료제는 환자와 실시간 상호 작용이 가능하며, 환자의 치료 참여도를 향상시킬수 있음. 또한, 환자의 실시간 데이터를 기반으로 신속한 피드백을 제공하고 적절한 조치를 취할 수 있음

■ 기술 발전에 따른 확장성

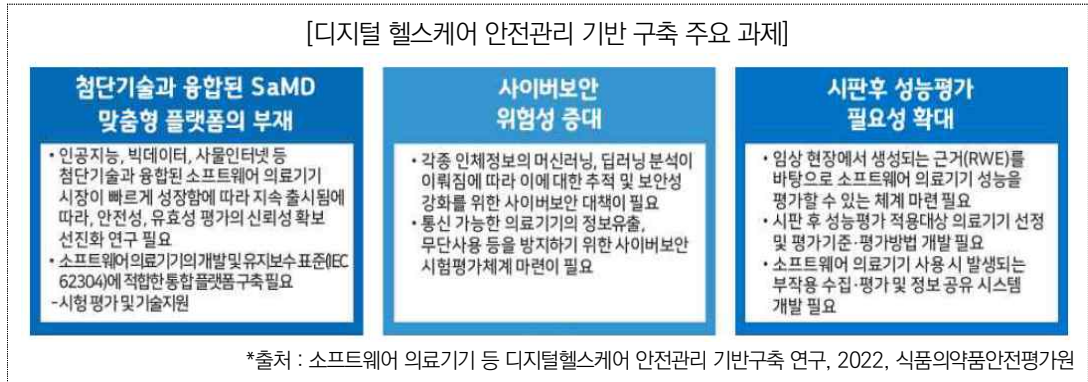
- 인공지능, 가상현실/증강현실 등 새로운 기술과 접목되어, 새로운 형태의 치료방법으로 지속적인 발전이 가능함

디지털 치료제의 과제

● 디지털 치료제는 기술 및 제도적인 측면에서 보안과 데이터 관리, 규제 승인, 보험 급여, 의료진과 환자의 수용도 등 해결하여야 할 다양한 과제가 존재함

■ 기술의 안정성 및 데이터 보안 문제

- 디지털 치료제는 기술적 결함, 네트워크 문제 등이 발생할 경우 치료의 진행이 중단될 수 있어, 이에 대한 대비책이 필요함
- 또한, 디지털 치료제는 환자의 개인 정보와 건강 정보를 수집하고 저장할 수 있어, 이에 대한 보안 문제가 발생할 수 있으며, 이러한 정보가 해킹될 경우 환자의 개인 정보가 유출될 가능성이 존재함
- 이러한 문제를 방지하기 위하여 미국 FDA(Food and Drug Administration, 식품의약품안전청)는 Pre-Cert 파일럿 프로그램을 통해 소프트웨어 의료기기를 타깃으로 하여 이들의 특성을 반영한 합리적 규제프레임을 위한 안전관리 기반구축을 추진하고 있으며, EU 및 유럽국가에서는 정밀의료 활성화를 키워드로 하여 의료데이터 확보, 활용, 보안 등에 대한 지원 정책을 추진하고 있음
- 국내에서는 소프트웨어 의료기기(SaMD) 맞춤형 플랫폼의 부재, 사이버보안 위험성 증대, 시판후 성능평가 필요성 등을 주요 해결 과제로 선정하여 정부 주도로 세부 계획을 수립



■ 디지털 치료제의 보험 급여

- 새로운 치료제가 시판허가를 받더라도 보험 급여가 되지 않는다면, 의사의 처방 및 환자의 사용이 이루어지는데 어려움이 존재함
- 미국에서는 가장 먼저 디지털 치료제가 시판되었고 다수의 제품이 개발되고 있으나, 개별 민간 보험에 의한 급여는 있을 수 있으나, 공적 보험에 의해 보험 급여는 아직 알려져 있지 않음
- 2020년 일본에서는 니코틴 중독 치료 앱(CureApp SC)이 임상시험에서의 금연 치료효과를 근거로 급여인정이 된 사례가 존재함
- 독일에서는 2019년 11월 디지털 의료법(Digitale-Versorgung-Gesetz)을 제정하여 디지털 헬스 앱을 법정 건강보험의 급여대상으로 포함해 의사가 환자에게 앱을 처방할 수 있도록 제도를 정비함
- 디지털 치료제는 새로운 개념의 제품이므로 기존의 보험 급여 기준을 그대로 적용하는 것은 한계가 있을 수 있으며, 다른 디지털 치료제의 특성을 반영한 기준 및 급여 결정 과정이 검토되어야 할 필요가 있음
- 국내에서는 디지털 치료기기의 개념 및 건강보험 적용 시 고려할 특성, 건강보험 요양급여¹⁾ 등재절차에 따른 등재방안, 디지털 치료기기의 보상체계 등에 대한 제도 정비를 위한 적용방안을 검토 중임

■ 디지털 치료제에 대한 의료인과 환자의 수용성

- 의사의 처방과 보험적용의 가능성이 커도 기존 시스템 내에서 자리매김하려면 의료인과 보험자 등의 의료 현장에서 실질적인 도입이 필요하며, 이를 위해서 기존 의료체계에서 디지털 치료제가 자리잡기 위한 인프라 및 제도 정비가 필요함
- 또한, 임상시험을 통한 의학적 근거를 가진 디지털 치료제와 단순 건강과 웰니스 목적의 애플리케이션과의 구분 및 그에 따른 처방에 대한 인식 부족으로, 환자와 의사간의 디지털 치료제 사용에 대한 동의를 얻기 위한 노력이 필요함

1) 건강보험을 통해 지급되는 가장 기본적인 급여로 건강보험 가입자 및 피부양자가 요양기관(의료기관으로 의원·병원 등)을 이용하면서 받게 되는 건강보험 혜택

디지털 치료제의 주요 기술

- 디지털 치료제에 적용되는 기술로는 모바일·PC 기반의 앱, 가상·증강현실(VR·AR), 게임, AI·빅데이터, 뇌-컴퓨터인터페이스(BCI)등으로 다양함
 - 모바일·PC 기반의 어플리케이션은 디지털 치료제의 가장 기본적 형태이며, VR·AR이나 게임 등의 콘텐츠도 모바일 및 PC의 응용프로그램을 통해 전달되거나, AI가 모바일 앱에 적용될 수 있고 복약 관리나 모니터링 센서와도 연동될 수 있음
 - 게임은 환자 맞춤형 치료 경험을 제공하기 위해 적응 알고리즘을 활용하며, 이용자(환자)는 게임 캐릭터를 조종하며 다양한 작업의 운동 과제를 수행함으로써, 치료나 재활 과정에서 환자의 참여를 높일 수 있음
 - 가상·증강현실을 치료에 이용한 VRT(Virtual Reality Therapy, VR 치료)는 크게 노출, 주의 분산, 훈련으로 이루어지는 심리치료와 신경, 근골격계 재활 등 재활치료에 적용되고 있음
 - AI 및 빅데이터 기술이 적용된 의료기기는 의료용 빅데이터를 학습하고 특정 패턴을 인식하여 질병을 예측·진단하거나 환자에게 적합한 맞춤 치료법을 제공할 수 있으며, 불면증 환자의 수면데이터 분석, 우울증 환자의 상태 변화 포착 등에 활용되는 AI 분석 기술이 대표적임
 - BCI(Brain Computer Interface, 뇌-컴퓨터 인터페이스)는 루게릭병, 뇌졸중, 척수 손상, 뇌성마비 등 뇌와 근육 간 신경이 연결되지 않는 신경계 손상 환자들에게 도움이 될 수 있어 의료, 재활 분야 등에서 활용 할 수 있음

[디지털 치료제의 주요 기술]



*출처 : 디지털 치료제의 현황 분석 및 발전 방향, 2020, 한국전자통신연구원 자료 재구성

모바일 및 PC 기반 어플리케이션

- 모바일 앱은 디지털 치료제의 가장 기본적인 형태라고 할 수 있으며, 다양한 종류의 디지털 치료제에 활용되고 있음
 - 모바일 및 PC 기반 어플리케이션은 모바일 및 PC 플랫폼에서 실행되는 소프트웨어를 의미하며, 모바일 및 PC 플랫폼은 통신 접속 기능 유무와 관계없이 일반적인 컴퓨팅 플랫폼을 의미함
 - 디지털 치료제는 대부분 디지털, 웹, 혹은 온라인 기반의 인지행동치료를 텍스트, 비디오, 애니메이션, 그래픽 등 다양한 콘텐츠와 함께 제공하고 있으며, 수면 장애, 우울이나 불안, PTSD, 알코올 사용 장애 등 정신 증상 호전 효과가 있음이 보고되었음
 - 특정 질환의 치료를 목적으로 한다는 점에서 일반인의 자가관리를 위한 웰니스 앱이나 질병의 예방, 처치 또는 치료의 용도 외의 모바일 의료용 앱(MMA, Mobile Medical Application)²⁾과는 구분됨
 - Voluntis사의 Insulia[®]는 의료 제공자가 작성한 치료 계획을 기반으로 제2형 당뇨병 성인에게 기본 인슐린 용량을 권장하는 처방전 전용 모바일 앱 형태의 디지털 치료제임
 - 환자의 데이터와 의료 제공자가 설정한 치료 계획을 고려하여 실시간 인슐린 용량 권장 사항을 제공하고, 의료진은 원격으로 진행 상황을 모니터링하고 필요한 경우 치료 계획을 조정함



2) 의료기기에 해당하는 모바일 의료용 앱을 의미하며, ①의료기기를 무선으로 제어하는 모바일 앱, ②질병의 진단 또는 환자 모니터링 등을 위해 의료기기에서 측정된 데이터 등을 받아 표시 또는 분석하는 모바일 앱, ③모바일 플랫폼에 별도의 전극, 프로브 등이 연결되어 의료기기로 동작할 수 있도록 하는 모바일 앱, ④모바일 플랫폼에 내장된 센서 등을 이용하여 의료기기로 사용하는 모바일 앱, ⑤환자에 대한 분석·질병 진단 또는 치료법을 제공하는 모바일 앱으로 구분됨(모바일 의료용 앱 안전관리 지침, 식품의약품안전처)

게임

- 치료나 재활 과정에서 환자의 참여를 높이기 위하여 게임 요소를 이용한 디지털 치료제가 개발 및 활용되고 있음
 - 소아기의 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD) 증상 치료에 적용된 제품(Akili Interactive사의 EndeavorRx, ATENTIV사의 Skylar's Run)이 있음
 - 대표적인 게임형 디지털 치료제인 Akili Interactive사의 EndeavorRx는 저하된 인지 기능을 치료하기 위해 뇌의 특정 신경 시스템을 활성화하는 기술이 사용되며, 주의력에 주된 역할을 담당하는 신경 시스템(전두엽 피질)만을 활성화하도록 특정 감각을 자극하는 방식을 이용함
 - ATENTIV사의 Skylar Run은 AV™ 헤드셋과 디지털 방식으로 페어링된 Bluetooth® 지원 스마트 장치에서 플레이하는 롤플레이팅 어드벤처 비디오 게임 형태의 디지털 치료제임
 - ATENTIV사의 Skylar's Run의 경우에는 헤드셋으로 측정되는 아이의 즉각적인 '주의 상태'에 따라 게임의 진행속도를 조절함으로써, 게임 참여 과정에서 주의력을 향상시키는 효과를 가져오는 방식을 이용하고 있음
 - 이 게임은 어린이의 주의력, 충동 및 자기 조절 제어를 개선하도록 설계된 13가지 인지 기술의 치료 커리큘럼을 제공하며, 8-12세 아동의 ADHD 치료에 대해 임상적으로 검증됨

[Skylar's Run 헤드셋과 게임화면]



출처 : ATENTIV 홈페이지(atentiv.com)

가상·증강현실(VR·AR)

- 가상·증강현실을 치료에 이용하는 VR·AR 기반의 디지털 치료제는 심리치료와 재활치료에 적용되고 있음
 - VR·AR 기반 심리치료는 노출, 주의 분산, 훈련이라는 3가지 방법으로 나눌 수 있으며, 베트남 퇴역 군인을 위한 ‘Virtual Vietnam’과 이라크 전쟁 참전 용사들을 위한 ‘Virtual Iraq’가 대표적임
 - VR·AR 기반 재활은 크게 신경 재활, 근골격계 재활로 나눌 수 있으며, 신경 재활은 뇌 질환 등의 신경 손상으로 인해 감각 장애, 언어장애, 인지 기능 장애 등의 저하된 기능을 회복시키기 위한 재활치료에 이용됨. 인지능력이 떨어진 사람들은 특정 상황을 체험하는 방식으로 인지 재활치료를 진행함
 - 근골격계 질병 혹은 손상으로 인해 신체 기능이 저하된 환자들에게 스포츠 행위를 반복하면서 운동능력을 키우는 근골격계 재활도 가능함
 - VR 기반의 재활 솔루션의 기본 원리는 높은 몰입감과 실재감을 바탕으로 신경계를 자극하여 그 기능을 향상하는 것임
 - VR·AR 기반 디지털 치료제로는 약시와 사시를 치료하는 Vivid Vision사의 Vivid Vision이 있음
 - Vivid Vision은 가상 현실 하드웨어를 사용하여 두 눈에 다양한 이미지를 제공함으로써, 수렴 부전, 스테레오 깊이 인식 부족 및 약시와 같은 양안 시력 장애가 있는 환자에게 시력 훈련을 제공함

[Vivid Vision VR 기기]



*출처 : Vivid Vision 홈페이지(seevividly.com)

인공지능 및 빅데이터

- 질병의 발생·재발·사망위험도에 대한 예측 알고리즘이나 진단 알고리즘을 탑재한 디지털 치료제는 질병의 진단부터 치료까지 모든 의료과정에 적용될 수 있음
 - 빅데이터 및 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술이 적용된 의료기기는 의료용 빅데이터를 학습하고 특정 패턴을 인식하여 질병을 예측·진단하거나 환자에게 적합한 맞춤 치료법을 제공할 수 있음
 - 질병을 예측·진단하는 임상결정지원(Clinical Decision Supporting, CDS) 소프트웨어나 의료영상 진단보조(Computer-Aided Detection/Diagnosis, CAD) 소프트웨어 등이 대표적인
 - 디지털 치료제에는 포함되지 않으나, 인공지능을 적용한 사례로 ADA사의 인공지능 기반 개인 건강관리 및 원격 의료 애플리케이션 Ada가 있음
 - 모바일을 통한 개인 건강관리 및 원격 의료 애플리케이션으로 대화식 인터페이스를 통해 어떤 증상이 있는지 파악하고 원인이 무엇인지에 대한 정보를 이용자들에게 제공함
 - Ada는 간단한 관련 질문을 하고 증상에 대한 가능한 설명을 찾는데 도움이 되도록 수천 개의 유사한 사례에 대한 답변을 비교하고, 수년에 걸친 실제 환자 사례를 토대로 인공지능 엔진이 수천 가지 조건 및 증상과 결과를 포괄하여 환자에게 정보를 제공함
 - 인공지능의 역할은 의사를 대체하기 보다는 실제 의사에게 가기 전에 사전 심사 상담의 역할을 돕거나 상담이 이루어지기전에 환자의 증상 관련한 정보를 제공하는 것임

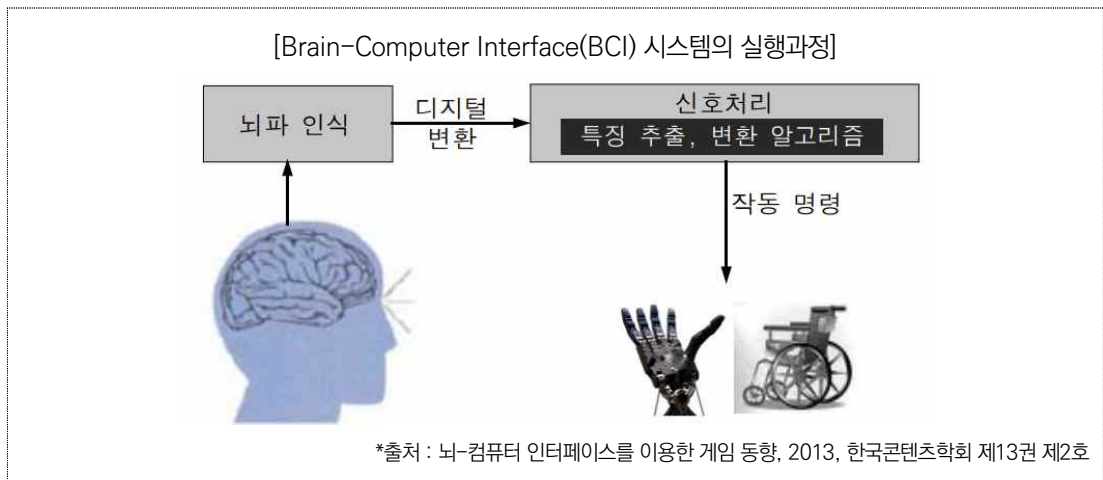
[인공지능 모바일 의료용 앱 Ada]



*출처 : ADA 홈페이지(ada.com)

뇌-컴퓨터 인터페이스

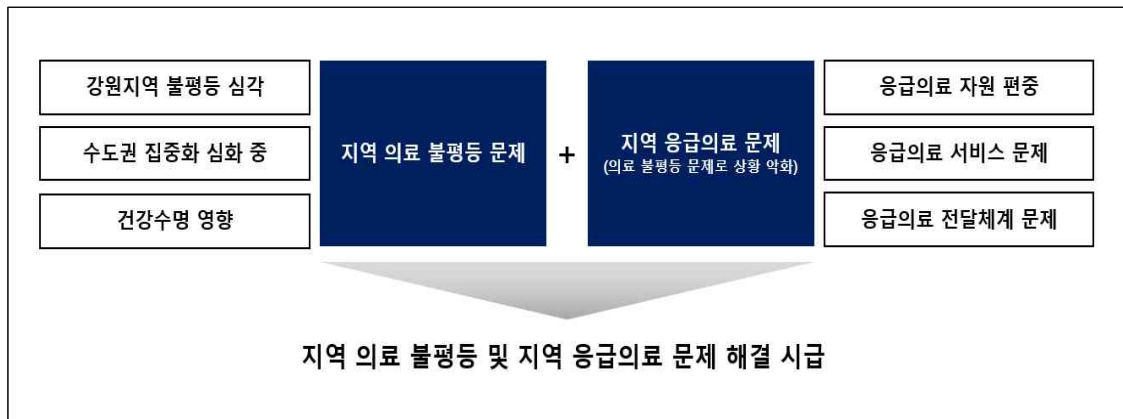
- BCI(Brain Computer Interface, 뇌-컴퓨터 인터페이스)에서 분석이나 치료를 위한 소프트웨어 기술 발전은 디지털 치료제의 미래에 중요한 역할을 할 것으로 기대됨
 - BCI는 인간의 두뇌와 컴퓨터를 연결하여 뇌파를 통해 컴퓨터나 기계를 제어하는 인터페이스 기술을 의미함
 - 루게릭병, 뇌졸중, 척수 손상, 뇌성마비 등 뇌와 근육 간의 신경이 연결되지 않는 신경계 손상 환자들에게 도움이 될 수 있어 의료, 재활 분야 등에서 활용할 수 있음
 - 핵심기술로는 뇌파 측정 장치, 뇌파 데이터 분석기술, 뉴로피드백 기술, 뇌 질환 임상기술 등이 있음



II 스마트 병원

핵심 배경

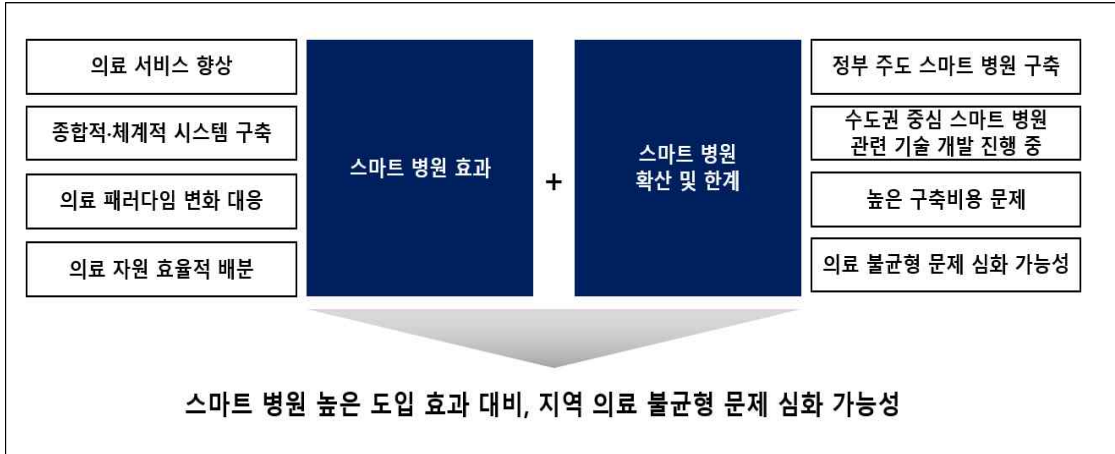
가) 경제·사회적 측면 : '지역 의료 불평등' 및 '지역 응급의료 문제' 해결 시급



● 지역 의료 불평등 문제 개선 필요

- **(의료 불평등 문제)** 지역간 의료 불평등 문제는 심각한 수준이며, 심화되고 있는 상황. 특히, 전국 지자체 중 강원지역이 매우 심각한 상황으로 조사됨
- **(면적 기준 의사현황)** 면적 10km² 당 전체 권역별 병원 및 의원 종사 의사 수는 9.240이며, 강원도가 1.5로 전국 최저수준을 나타냄
- **(인구 기준 의사현황 : 수도권 집중 심화)** 지난 14년 동안 의사인력은 수도권이나 비수도권 지역보다 서울에 집중되는 경향이 심화됨
- **(전체 의료기관 현황)** 전국 의료기관이 가장 많은 지역은 경기 742개, 서울 445개, 부산 401개 순이며, 의료기관이 가장 적은 지역은 강원 99개, 제주 24개, 세종 10개로 조사됨
- **(면적 기준 의료기관 현황)** 면적 10km²당 전국 지역별 의료기관 수는 서울이 7.355로 가장 높았으며, 강원이 0.059로 최저수준을 기록

- (의료불평등에 따른 건강수명 문제) 지역간 의료 불평등 문제는 국민 건강수명에 영향을 미쳐 수도권 대비 강원도를 비롯한 경상도 및 전라도 일부 군 지역에서 건강수명이 낮은 것으로 조사됨



- 의료 패러다임의 변화 : 치료에서 관리, 병원에서 환자 중심으로 변화 및 의료 서비스 향상 요구
 - (의료 패러다임 변화) 의료서비스는 질병치료에서 건강관리로 변화하고 있으며, 정보접근 용이로 인해 병원대비 환자의 권한이 높아지고 있는 상황. 과학기술의 발달로 병원의 진단, 치료 품질을 개선하기 위한 변화 요구
- 스마트 병원 특징 및 가능성 : 의료서비스 향상, 종합적·체계적 시스템 구축, 의료패러다임 변화 대응 및 의료 자원 효율적 배분
 - (스마트 병원 특징) 스마트 병원은 의료서비스 향상 및 종합적·체계적 시스템 구축 가능
 - (빅데이터 및 분석학 사용) 빅데이터 분석을 통해 더 빠른 진단 및 질병의 조기 발견·치료가 가능해지며, 주요 시설의 사용률도 최적화 가능
 - (높은 비중의 자동화) 기존의 병원은 노동집약적인 산업이지만, 스마트 병원은 노동력 대신 다양한 의료 기기에 의존하여 향상된 수술, 자동화된 워크플로우 등을 통해 생산성과 정확도를 개선
 - (의료 생태계와 연동이 가능) 스마트병원은 정부 데이터 플랫폼, 공공 보건기관 등과 상호 연결되어 연동되기에, 환자들이 편리하고 안전한 의료 서비스를 보장 받기 위해서는 모든 기관 간의 데이터 공유가 필수
 - (전체론적 시스템 구축) 전체론적이고 여러 분야가 관련된 시스템 구축 가능

- **(스마트 병원 가능성)** 첨단기술 도입을 통한 환자 만족도 향상 기반 **의료 패러다임 변화 대응이 가능할** 것으로 예상되며, 특히, **의료자원의 효율적 배분을 통한 의료서비스 향상에 기여할 수 있을** 것으로 판단
 - **(환자중심적인 서비스 제공)** 스마트 병원은 환자의 만족도를 향상시키기 위하여 새로운 스마트 의료 기술들을 도입 할 수 있음
 - **(의료자원의 효율적 배분 가능)** 스마트병원의 빅데이터 분석, 자동화 시스템, 의료생태계 연동 및 전체론적 시스템 등은 **한정된 의료자원을 적재적소에 활용하는 의료자원의 효율적 배분이 가능케 할** 것이며, **의료자원의 효율적 배분은 일반의료 및 응급의료 서비스 향상을 불러올** 것으로 예상

- **스마트 병원 확산 : 정부 주도 스마트 병원 구축 예정, 스마트 병원 관련 기술은 수도권 중심으로 개발·보급 진행 중**
 - **(스마트 병원 구축)** 정부는 스마트병원을 2020년 3차 추가경정예산으로 3개를 만들고, 이후 2022까지 6개, 2025년까지 9개가 각각 추가돼 **총 18개가 운영될 예정**
 - **(스마트 병원 관련 기술)** 스마트 병원 관련 기술은 수도권 주요 병원을 중심으로 도입이 확대되고 있는 상황
 - ※ KT-서울아산병원-현대로보틱스, 용인세브란스병원, 세종병원그룹, 한림대의료원-SK플래닛, 의정부울지대병원, 서울대 병원 등

- **스마트 병원 한계 : 구축 비용 문제에 따른 지역 의료 불균형 우려**
 - 스마트 병원 구축의 **높은 자본비용, 환자비용은 및 데이터 보안 · 표준준수** 문제로 보급에 어려움이 있을 것으로 예상됨. 특히, **스마트 병원 구축 비용 문제로 인해 수도권 대비 지역 의료기관의 스마트병원 도입이 어려울** 것으로 판단. 이에 따라 **기존 의료 및 응급의료 불균형 문제는 보다 심화 될** 것으로 예상
 - **(높은 자본 비용)** 스마트 병원과 첨단 의료 혁신이라는 측면에서 작용되는 가장 큰 장애요인은 바로 **개발 자본 비용**을 들 수 있음
 - **(환자 비용)** 최신 시스템 개발과 관련된 비용이 의료보험기관이나 환자들에게 떠넘겨질 수 있다는 우려가 나옴
 - **(데이터 보안, 표준 준수)** 의료 데이터 보안, 사생활 보호 권리 및 규제 기준 이행은 다양한 이해 관계자들간의 문제를 야기

필요성

- 공급자·치료 중심에서 **수요자·예방 중심**으로 헬스케어 서비스 패러다임이 변화함에 따라 **병원의 역할도 재정립할 필요**
- ‘초연결’, ‘초지능’, ‘초융합’으로 대표되며 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이뤄지는 4차 산업혁명을 통한 의료서비스 혁신 필요
 - ※ 정보통신기술(ICT) : 지능(AI) + 정보(빅데이터, IoT, 클라우드 등)
 - 기술 발전으로 **의료분야에 ICT 적용을 통한 진단·치료 품질 제고, 환자안전 강화, 업무부담 경감** 등이 가능
⇒ ICT를 도입한 미래 **의료환경에 대한 비전과 장기적인 전략 필요**
 - 정부가 ICT 기술 발전과 환자 수요에 맞게 변화된 미래 병원의 비전을 제시하고, 이에 적합한 서비스모형을 도출할 필요
- 세계적으로 **스마트병원 관련 시장이 확대되고** 있으며, 주요국에서는 **정부 주도**로 스마트병원 육성을 위한 **다양한 지원책**을 추진 중
 - ※ '17년 17조 원 → '25년 59조 원 규모 확대 전망(Allied Market Research, '18)
 - 국내에서는 최근 **주요 대형병원을 중심으로** 관련 기업과의 협력을 통해 스마트병원 구현을 위한 **기술적용 사업을 진행 중**
 - ※ 5G 통신사, 인공지능 솔루션 업체, 헬스케어 업체 등 ICT 분야 기업과의 계약·협업을 통해 스마트병원 솔루션 도입 추진
 - 아직은 개념검증 수준에 그쳐 **핵심 서비스의 병원 내 적용과 실증, 타 의료기관으로 확산에 한계**
 - 병원에 **즉시 적용 가능한 제품 및 서비스**를 제공하는 **국내기업이 부족**하고, 규모가 작아 의료체계로 즉시 적용·확산에 한계

2024년도 지역혁신클러스육성(BIR&D) 혁신셀 이슈페이퍼

RIIA (재)강원지역산업진흥원

강원특별자치도 춘천시 강원대학길 1 60주년기념관

<https://gw.riia.or.kr/>