

글로벌 보건산업 동향

Global smart
Healthcare
Industry Trend

FOCUS

보건 부문 내 AI 기반 스마트 솔루션 확장

CONTENTS

01

포커스

보건 부문 내 AI 기반 스마트 솔루션 확장 1

02

제약·의료기기·화장품

미국 DexCom과 Abbott, 제2형 당뇨병 환자의 혈당 모니터링 웨어러블 매출 증가 4
영국 정부-Kindeva, 차세대 저탄소 호흡기 제조 위해 공동 투자 4
독일 Beiersdorf, '23년 상반기 매출 전년대비 12.3% 상승 5
Novo Nordisk, 체중 감량 약물 개발업체 Inversago 인수 5
일본의 차세대 의료기반법이 의료기기 산업에 미치는 영향 6
중국 천잔산업연구원, 헬스케어 제품 시장 동향 분석 6
통합의학, COVID-19 예방 및 관리에 대한 대안적 이점을 제공 7
CGT 제조업체들, 일부 공정에서 로봇을 통합해 자동화 시도 7



03

의료서비스

브리스톨 마이어스 스쿼브, '22 ESG 보고서 발표 8

미국 노년층을 위한 의료서비스 혁신 8

일본 의성회 등, 인도네시아 부유층 대상으로 선진 의료관광 서비스 제공 9

중국 국가의료보장국, '22년 의료보장사업 관련 통계 발표 9

의료관광의 부활로 인도 병원산업 활성화 10

이집트, 튀르키예와 의료관광 협력 강화를 위한 MOU 체결 10

나이지리아, 국민의 기본적인 의료서비스를 강화할 계획 11

글로벌 의료관광, '28년 535억 1천만 달러 규모로 성장할 전망 11

04

디지털 헬스케어

미국 FDA, 비후성 심근증 감지하는 'Viz HCM'에 드 노모 승인 결정 12

미국 Jefferson Health 등, 행정 업무 부담 완화 위해 가상 간호 프로그램 운용 12

영국, 의료 현대화를 위한 새로운 자금 발표와 함께 AI 안전 정상회담 준비 13

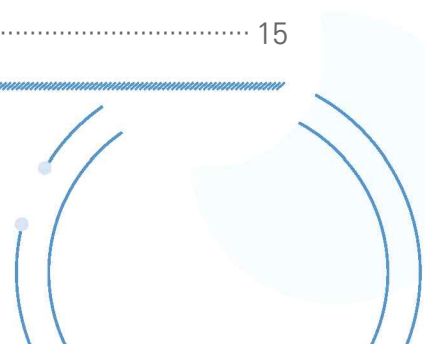
중국 항저우 온라인 병원, 노인 친화적 의료 환경 조성 13

디지털 건강 분야에서 태국의 잠재력 14

호주 스타트업, 독립형 전자 처방 플랫폼을 출시 14

인공지능이 의료서비스를 변화시키는 방법 15

디지털 기술을 통한 정신건강 서비스 향상과 이슈 15





보건 부문 내 AI 기반 스마트 솔루션 확장

의료 데이터 증가, AI 기술 역량 증대, 의료인력 부족 등으로 의료 부문의 AI 채택이 증가하고 있는 가운데, 세계경제포럼(WEF)은 ‘의료 부문 내 AI 기반의 스마트 솔루션 확장하기’라는 제목의 보고서를 발행했으며, 이를 통해 보건 부문의 AI 활용 사례, AI의 가치 실현에 있어 장애물을 밝히고 AI 촉진을 위한 원칙, 하위 부문별 AI 확장을 위한 권장사항을 제안

[1] 개요

- 의료 및 기술 부문, 정부, 연구소 등에서는 인공지능(AI)과 기계학습(ML)을 활용한 보건 혁신을 대망했지만, 정작 의료 공급자, 환자, 정책입안자, 비즈니스 지도자에 대한 신뢰 구축 방법 중 공동의 비전을 품고 다자간 연합체들이 단결할 수 있는 방안은 결여되어 있는 상황
- 의료의 비효율성, 인력 부족, 의사들의 번아웃, 보건 지출 증가 등이 악순환을 거듭하는 가운데 Δ 의료 데이터의 기하급수적 증가 Δ 의료서비스 제공자 부족 Δ AI 기술의 역량 증대 등의 요소를 지닌 AI가 문제 해결의 잠재력을 제공하고 있으며, 이를 실현하기 위해서는 다자간 협력이 필수
- 동 보고서 발행의 목적으로는 Δ AI가 사용되고 있는 의료 어플리케이션의 범위를 표현할 공동의 분류체계 창조 Δ 지속적 민관 투자를 통해 글로벌 보건 결과를 개선할 수 있는 AI 활용 사례 규명 Δ 의료 부문에서 AI의 책임감 있는 채택 및 규모 확장에 있어 가장 중요한 요소 정의

[2] 보건 부문 AI의 활용 사례 및 AI 촉진을 위한 원칙

■ 보건 부문에서의 AI 활용 사례

- AI가 질병의 조기 진단, 감염병 퇴치, 의약품의 획기적 발견에 대한 기대감을 주고 있으며, 이를 성취하기 위해서는 무엇보다 협력이 중요
- 지속적인 다자간 협력을 위한 AI의 대표적 활용 사례로는 Δ 진단 및 리스크 등급 분석 Δ 감염병 보안 및 예측 Δ 임상시험 최적화
- (진단 및 리스크 등급 분석) 전통적 치료가 건강결과에 미치는 영향은 10-20% 수준에 불과한 하고 나머지는 유전적·사회적·행동적 요소에 의해 결정되는 만큼 질병 리스크 관리가 중요
 - ‘아폴로병원(Apollo Hospital)’에서 개발한 ‘AI 기반의 혈관질환 리스크 툴(AICVD)’은 Δ 환자의 리스크 등급을 ‘높은 수준/보통 수준/경미한 수준’으로 분류 Δ 의료 제공자들에게 환자의 리스크 스코어를 낮추기 위해 필요한 ‘의료적 조치’를 추천
 - AICVD는 기존에 미국과 유럽 등지에서 보편적으로 사용되던 ‘플레이밍험 위험점수(FRS)’보다 정확하며, 현재 최소 8개국 사용되고 있는 중

- * 플래밍험 위험지수(Framingham risk score)는 개인의 성별에 따른 10년 심혈관질환 발생위험을 평가하는 지수
- (감염병 보안) 팬데믹을 국가 차원에서 조기에 대처할 경우 집단적 혜택이 지대한 까닭에, 각국 정부는 공중보건 자원을 보다 효과적으로 총괄할 수 있도록 전 인구 수준의 전염병 예방 역량 구축에 큰 규모로 투자
 - 미국 보스턴의 '깡고 바이오웍스(Ginkgo Bioworks)'가 개발한 AI 기반의 최첨단 컴퓨터 연산 플랫폼 'ENDAR'는 △변종 샘플에 대해 조기에 경보를 제공 △유전자의 잠재적 변형 범위를 감지 △기존의 바이오 보안 인프라에 통합되어 복잡한 실세계 생물 샘플을 수집 및 분석
- * 깡고는 미국 국가정보국 산하의 연구기관 '고등정보연구계획국(IARPA)'와 공동으로 ENDAR(Engineered Nucleotide Detection and Ranking)를 개발
 - ENDAR는 유전자 조작의 위협에 대응하고 바이오 기술의 오용을 무력화하는 등, 바이오 보안에 있어서 AI의 혁신적 잠재력을 보여 주는 중대 인프라
- (임상시험 최적화) 임상시험 참가자 모집은 생명과학 및 의료기술 분야의 주요 난제로, 미국인 중 임상시험 참가자는 5%에 불과하고 임상시험의 80%가 참가자 모집 목표를 달성하지 못하고 있는 실정
 - 미국 기반의 기술 업체 'H1'의 AI 솔루션은 △제약사들의 신속한 의사결정을 지원 △임상시험 사이트 선정 실패율을 저감 △임상시험 환자 모집을 촉진
- 그 외, AI는 환자 분류, 행정업무, 신약 규명, 공급망 및 제조 영역에서도 잠재성이 지대

■ AI의 가치 실현에 있어 4대 장애물

- 글로벌 보건 및 의료 혁신을 구현하기 위해서는 AI의 가치 실현을 저해하는 장애물 처리가 급선무이며, 대표적 장애물로는 빈곤한 데이터 풀, 제한된 채택 등
- (빈곤한 데이터 풀) 알고리즘은 데이터를 기반으로 훈련되지만, 선진국에서조차 非일관된 데이터 수집 및 상호운용성 부족으로 조직과 국경을 아우르는 AI 모델의 확장을 저해
- (저조한 신뢰) AI에 대한 신뢰가 저조한 이유는 기존 워크플로우에 알고리즘 통합의 어려움, 의사를 대체하는 AI에 대한 불편한 정서, 알고리즘 훈련에 사용되는 데이터 세트에 내재된 편견 등
- (확장 및 협력 부족) AI 솔루션을 고소득 국가에 제한하지 않고 그 너머로 확장할 인센티브의 부족, 국가 간 정책 격차 등이 AI 어플리케이션의 확장을 저해하고 있어서, 무엇보다도 국경 간 이동 가능한 툴을 설계하는 것이 중요.
- (부적절한 기술 인프라) 정보통신 및 데이터 인프라의 열악함, 적절한 데이터 풀의 부족 등이 가치 실현의 가장 큰 장애물로 작용

■ AI 촉진을 위한 원칙

- 책임감 있는 AI 발전을 저해하는 장애물을 극복하기 위해 필요한 것으로는 고품질 데이터에 대한 접근성, 기술의 적응성, 용이한 확장성
- (데이터 접근성) 사용 가능한 대표성을 지닌 데이터를 활용하기 위해, 스탠포드大 등에서는 ‘생성형 적대 신경망(GAN)’을 기반으로 합성 임상시험이나 생물의학 연구에 쓸 수 있는 합성 환자 데이터를 생성하여 시장 출시까지의 시간을 단축
 - * 생성형 적대 신경망(Generative Adversarial Networks)은 생성자와 식별자가 서로 경쟁하며 데이터를 생성하는 모델
 - 이런 시도가 유망하지만 확장되기에 앞서 검증이 필요한데, ‘메이요클리닉 플랫폼(Mayo Clinic Platform)’이 주도하는 데이터 공유 협정 같은 파트너십이 문제 해결을 지원할 수 있을 것으로 기대
- (기술 적응성) AI 채택에 있어 저항을 줄이기 위해서는 신뢰성이 보장되어야 하며, 이와 관련하여 △‘의료AI연합체(CHAI)’에서는 신뢰 증진을 위해 ‘신뢰성 있는 AI를 위한 청사진(Blueprint for Trustworthy AI)’을 수립 △‘ITU AI for Good’ 이니셔티브는 신뢰성 있는 AI 솔루션을 보장하기 위한 프레임워크를 개발하는 중
- (용이한 확장성) AI는 보다 큰 규모에서 효율성도 함께 제고되기 때문에 AI가 채택되기 위해서는 설계에 따라 손쉬운 확장 가능성이 필수

[3] 보건 부문 AI의 잠재력 실현을 위한 권장사항

【 보건 부문별 AI 확장을 위한 권장사항 】

부문	권장사항
정부	- 데이터 컨소시엄에 권한을 주는 데이터 프라이버시 가이드라인 창조하기 - AI 투명성 및 정확도의 표준 수립하기 - AI 확장에 대한 인센티브 및 파트너십 증진하기
*연결자/기술	- 알고리즘 개발 팀의 DEI 강화에 대한 책임감 창출하기 *DEF는 다양성(Diversity), 공정성(equity), 포함성(inclusion) - 알고리즘의 편견 제거를 위해 투명성 강화하기 -모범사례 공유하기
생명과학/의료기술	- AI를 연구개발의 동력으로 제공하기 - 여타 이해관계자들과 협력해 진단 및 치료를 개선하기
의료서비스 공급자	- 안전한 데이터 수집을 추진하기 - 기본 AI 유창성 보장하기 - AI 주도의 개입 확장하기
지불자	- AI 툴에 대한 상환 개혁 촉진하기 - 환자 및 의료 공급자를 아울러 행동 변화에 대해 인센티브 제공하기 - 지불자 전반에 걸쳐 표준 수립하기

*연결자(connector)는 NGO, 유통업체, 공동구매조직, 투자자 등을 의미

[WEF, 2023.06.26.]



제약·의료기기·화장품

미국 DexCom과 Abbott, 제2형 당뇨병 환자의 혈당 모니터링 웨어러블 매출 증가

■ 미국 '덱스콤(DexCom)'과 '애보트(Abbott)'는 혈당 모니터링(CGM) 웨어러블 장비의 시장 점유율 제고를 위해 경쟁에 돌입

- 점점 더 많은 보험업체들이 손가락 간이혈당검사를 대체하고 있는 혈당 모니터링 웨어러블 장비에 비용을 지불함에 따라, 관련 매출이 증대될 것으로 기대
 - * 지난 4월 메디케어(Medicare)는 제2형 당뇨 환자들을 위해 혈당 모니터링 웨어러블 장비의 보장을 더욱 확대
- 현재 미국 CGM 시장은 40억 달러의 규모로, 효과가 오래 지속되는 기저 인슐린 주사를 매일 맞거나 인슐린 주사를 아예 맞지 않는 제2형 당뇨병 환자들에게서 장비 착용이 증가할 것으로 예측되는 가운데 향후 '25년에는 시장의 규모가 100억 달러에 이를 것으로 추산
- 애보트의 CGM '프리스타일 리브레(FreeStyle Libre)'의 3분기 매출은 13억 달러였으며, 제2형 당뇨에 대한 보장이 늘어나면서 '28년에는 매출이 100억 달러에 육박할 것으로 기대
- 한편 덱스콤은 '23년 관련 수익이 20-23% 증가할 것으로 전망하고 있으며, '24년 미국 내 인슐린을 맞지 않는 2천5백만여 명의 제2형 당뇨병 환자에 역점을 둔 새로운 CGM을 출시할 계획

[Medtech Dive, 2023.08.17.; CNBC, 2023.05.16.]

영국 정부-Kindeva, 차세대 저탄소 호흡기 제조 위해 공동 투자

■ 영국 정부는 의약품 제조업체 '킨데바 드럭 딜리버리(Kindeva Drug Delivery)'와 함께 3천3백만 파운드 규모의 민간 공동 투자를 통해 차세대 친환경 저탄소 호흡기를 제조할 예정

- 이는 경제 성장 견인, 고속권 일자리 창출, 혁신 의약품 제조의 동력인 영국 생명과학 분야에 대한 정부의 지속적 지원의 일환으로, '생명과학혁신제조기금(LSIMF)'에서 집행하는 6번째 투자
- 동 기금은 올해 5월에 발표된 6억5천만 파운드 규모의 '성장을 위한 생명과학(Life Sci for Growth)' 정책에 뒤이은 것으로, 주요 목적으로는 △영국 생명과학 분야의 활성화 △규제 개혁을 통해 '과학 및 기술(Science and Technology)' 프레임워크 실행을 지원 △투자 증대
 - * Life Sci for Growth는 임상시험 개선, 보건비상사태 대비, 바이오데이터 은행 등 10개 정책을 하나로 엮은 것
- 이번 공동투자는 킨데바 측에 글로벌 제약사들과의 협업 통해 친환경 호흡기 출시의 기회를 제공

[GOV.UK, 2023.08.03.]

독일 Beiersdorf, '23년 상반기 매출 전년대비 12.3% 상승

■ 독일 다국적 기업 바이어스도르프(Beiersdorf)社は 고급 브랜드의 감소를 상쇄하는 소비자 비즈니스 부문의 견조한 판매에 힘입어 '23년 상반기 매출이 49억 유로로 전년대비 12.3% 상승

- 전년동기 대비 17.9% 증가한 글로벌 브랜드 니베아(Nivea)의 성공과 전년동기 대비 26.1% 증가한 피부 브랜드 유세린(Eucerin) 및 아쿠아포(Aquaphor)의 견조한 매출 호조가 전체적인 매출 상승을 주도
- 컨슈머 비즈니스 스킨케어 품목에서는 자외선 차단제와 립케어 사업이 주도하면서 상반기 두자릿수의 성장을 견인하였으며, 특히 북미와 라틴 아메리카 지역에서는 자외선 차단제에 대한 수요가 높게 형성
- 니베아 매출은 중국과 일본에서 강세를 보였으며, 한국은 니베아 브랜드가 가장 빠르게 성장하는 시장 중 하나였으며, 노화방지, 바디케어, 자외선 차단제 부문에서 피부용 더마 브랜드(derma brand)가 시장 점유율을 더욱 확대하는 추세
- 반창고 및 상처관리 제품인 한자플라스트(Hansaplast)와 엘라스토플래스트(Elastoplast)를 포함하는 회사의 헬스케어 사업은 5.4%의 매출(organic sales) 성장을 기록했으며 특히 라틴 아메리카와 인도에서 좋은 성과를 거두며 시장 점유율을 더욱 확대
- 고급 스킨케어 브랜드인 라프레리(La Prairie)의 매출은 9.9% 감소했는데, 이는 국내 고객을 대신하여 해외에서 상품을 구매하는 다이고우(daigou, 보따리상에 의한 대리구매)로 인한 아시아 여행 소매 시장이 위축된 데 기인

[Cosmetic Design Europe, 2023.08.02.; Cosmetics Business, 2023.08.04.]

■ 덴마크 제약업체인 노보 노디스크(Novo Nordisk)는 비만 사업 강화를 위해 Inversago Pharma를 10억 달러에 인수

- 비만 분야의 치열한 경쟁 속에서 Novo Nordisk는 체중 감량 치료제 포트폴리오를 강화하기 위해 Inversago Pharma를 10억 달러에 인수할 예정이며, 이에 경구 칸나비노이드 수용체 1형(CB1) 역작용제인 Inversago의 주요 자산 INV-202가 포함
- * 한 달 전에는 Eli Lilly가 Versanis社와 주요 체중 감량 후보물질인 bimagrumab을 19억 달러에 인수
- 캐나다에 본사를 둔 Inversago는 식욕 조절과 신진대사에 중요한 역할을 하는 CB1 수용체를 차단함으로써 임상 Ia 시험에서 후보 물질의 체중 감소 가능성을 입증. INV-202는 현재 당뇨병성 신장질환(NCT05514548)에 대한 2상 임상시험이 진행 중
- 이번 Inversago 인수로 Novo Nordisk의 파이프라인에 체중 감량 치료의 새로운 메커니즘이 추가될 예정이며, 이에 따라 비만 환자에게 대체 치료 솔루션 제공 가능

[Pharmaceutical Technology, 2023.08.11.; Pharmaphorum, 2023.08.10.]

일본의 차세대 의료기반법이 의료기기 산업에 미치는 영향

■ 일본은 건강·의료에 관한 첨단 연구개발 및 신산업 창출을 위해 ‘익명가공 의료정보’를 관련정보와 연결해 이용 가능한 상태로 제공하는 구조 창설 등을 포함한 차세대 의료기반법 개정안을 확정

- 차세대 의료기반법은 ‘익명가공 의료정보’와 관련해 생(生)데이터와 가공 후 데이터의 조합검증을 금지하고 있어 응용이 어려웠으나, 개정안은 연구에 활용하기 쉬운 ‘가명(仮名)가공 의료정보’를 신설함으로써 익명성은 유지하면서도 연구개발이나 약사(藥事)신청 등 2차 활용이 가능
- 이번 개정안과 비교할 수 있는 사례인 유럽 보건 데이터 스페이스(European Health Data Space, EHDS)는 건강데이터를 연구·혁신·정책결정에 이용하도록 신뢰할 수 있는 프레임워크를 보장
- EHDS는 본문에 건강데이터의 효율적인 2차이용을 통해 디지털·헬스, 의료기기·의약품 연구자 및 혁신가는 34억 유로 이상의 이익을 얻을 수 있다는 내용을 포함하는 등 의료기기를 포함한 시장 확대에도 크게 기여하는 시책이라는 점을 명시
- 유럽 데이터거버넌스법(DGA)은 '23년 9월에 적용되지만 소기업이든 대기업이든 동일하게 새로운 데이터 드리븐 제품이나 서비스를 개발할 수 있는 환경이 정비됐다는 점에서 기대

[医療機器政策調査研究所, 2023.08.16.; NHK, 2023.05.17.]

중국 첸잔산업연구원, 헬스케어 제품 시장 동향 분석

■ 중국 첸잔산업연구원(前瞻产业研究院)은 '23년 중국 헬스케어 제품 시장 규모를 분석하고 향후 발전 전망을 제시한 보고서를 발표

- 중국의 헬스케어 제품 시장은 건강보조 식품, 건강보조 의약품 및 헬스케어 제품 시장을 포함하며 '18년~'22년 꾸준히 상승하는 추세
- * '21년 시장 규모는 6,272억 위안으로 전년도 동기 대비 12% 증가했으며 '22년 규모는 6,900억 위안을 초과할 것으로 추산
- (건강보조식품) 주로 비타민 및 식사 대용 식품, 체중 관리 식품, 헬스보조 영양 식품 등으로 구성되며 그 중 비타민 및 식사 대용 식품 시장 규모가 '22년 기준 약 2,000억 위안으로 88%를 차지
- (건강보조약품) COVID-19의 영향으로 인해 '21년의 중의약 기반 건강보조 의약품 규모가 큰 폭으로 성장하였으며, 전체 보조 의약품 시장은 '22년 기준 1,144억 100만 위안을 기록
- (헬스케어 제품) 인구 고령화 및 업무 스트레스 심화 등으로 안마기 등의 수요 증가로 '21년 헬스케어 제품 시장은 전년도 동기 대비 18.3% 증가하여 3,000억 위안까지 확대되었고 '22년에는 3,496억 위안에 이르는 것으로 추산
- 헬스케어 제품이 필수 소비재라는 인식의 확산에 따라 '28년 전체 시장 규모는 1조 5천억 위안을 돌파할 전망

[前瞻产业研究院, 2023.07.28.; 艾媒咨询, 2022.05.08.]

통합의학, COVID-19 예방 및 관리에 대한 대안적 이점을 제공

■ '23년 3월까지 전 세계적으로 7억 5,800만 명 이상이 COVID-19에 감염되었는데, 통합의학(Integrative Medicine, IM)에서 제공하는 보완 및 대체 접근방식을 사용할 경우, COVID-19의 예방 또는 관리를 위한 기존 개입과 함께 대안적이고, 부가적이고, 보완적인 이점을 제공할 것으로 기대

- 기존 의학에서는 백신, 항체, 항바이러스제 등 COVID-19와 관련된 증상을 예방하고 관리하기 위한 의료적 개입이 있었지만, 많은 환자들은 여전히 좋지 않은 결과를 경험하고 있는 상황
- 많은 사람들이 COVID-19 급성 후유증(post-acute sequelae of COVID-19, PASC), 즉 COVID-19 감염이 임상적으로 해결된 후에 몇 달 동안 롱코비드(long COVID)라고 불리는 장기적인 증상을 경험
- 영양, 식이 보충제, 약초, 침술/지압, 운동, 스트레스 회복력 치료 등 IM이 제공하는 보완 및 대체 접근법을 사용하면 COVID-19 증상 및 PASC를 예방 또는 관리를 위한 기존 의료적인 개입과 함께 대체, 추가 또는 보완적 이점의 제공이 가능

* 통합의학 접근법은 체내의 신경교질(neuroglial), 호흡기, 소화 및 운동 시스템을 조정하고 신체적으로 그리고 정신적으로 환자를 보호하고 치유하면서 면역 체계를 향상시킬 수 있다는 새로운 증거를 제시

- 아시아태평양경제협력체(APEC)들은 전통중국의학(TCM), 전통태국의학(TTM), 약초(herbal medicine), 영양 및 생활 방식, 침술/지압, 요가, 태극권(Tai-Chi), 기공, 소노테라피(sonotherapy)를 포함하여 COVID-19와 싸우기 위해 각각의 문화와 전통에 뿌리를 둔 IM 전략을 채택

[APEC, 2023.07.25.]

CGT 제조업체들, 일부 공정에서 로봇을 통합해 자동화 시도

■ 최근 세포 치료의 성공에 힘입어, 몇몇 업체에서는 '세포 및 유전자 치료(CGT)'의 복잡성과 노동집약적 특성을 감안해 액체 처리 단계의 워크플로우에 로봇을 통합하는 등의 자동화를 도모

- 로봇 시스템과 관련해, 현재 대부분의 CGT 제조업체들은 단절된 단일 단계 또는 다단계 자동화 솔루션을 활용해 세포 세척 또는 바이러스 정화 같은 제조 공정을 수행
- '셀라레스(Cellares)'는 완전 폐쇄된 종단간(E2E) 제조를 활용한 플랫폼인 '셀셔틀(Cell Shuttle)'을 개발했으며, 개발 목적은 초기 개발에 필요한 유연성 및 상업적 확대 및 환자 수요 충족에 필요한 표준화 제공
- '오리 바이오테크(Ori Biotech)'는 치료제 개발자들을 위해 제조를 마무리하고 자동화 및 표준화를 지원하는 유연성 있는 플랫폼을 제공하고 있으며, 한편 다수의 연구소에서는 맞춤형 의약품을 생산하는 클라우드 기반의 로봇 장비를 구축
- 그 외 바이오제조 업체들은 공장의 디지털 트윈 모델을 통해 공장 가동 방식을 '가상으로' 미리 계획하는가 하면, 수정 사항 및 워크플로우에 대한 평가를 예측

[Pharmaceutical Technology, 2023.08.16.; cell&gene, 2023.03.01.]



의료서비스

브리스톨 마이어스 스쿼브, '22 ESG 보고서 발표

■ 미국 제약회사인 브리스톨 마이어스 스쿼브(Bristol Myers Squibb)는 ESG 중점 영역별로 회사의 목표, 전략, 성과를 설명하는 '22년 ESG 보고서를 발표

- (혁신 의약품 개발) 환자의 삶을 변화시키기 위한 혁신적인 의약품 파이프라인 개발에 노력해 '22년에만 주요 시장에서 현재 시판 중인 의약품의 신약, 추가 적응증 및 제형에 대해 18개의 승인을 획득
- (건강 접근성 확대) 전 세계 인구의 80%를 차지하는 저소득 및 중간소득 국가(Low and Low Middle Income Countries, LMIC)가 직면한 고유한 문제 해결에 초점을 맞춘 새로운 다기능팀을 출범
- (환경 영향 감소) '22년에 매립지 폐기물의 83.5%를 전환했으며, Scope 1, 2, 3 온실가스 배출량을 '21년 대비 8.2% 감축
- (기후행동 목표 설정) '22년에 과학기반목표이니셔티브(Science-based Target Initiative, SBTi)에 약속 서한을 제출해 '50년까지 가치사슬의 온실가스 배출(Scope 1, 2, 3) 달성을 목표로 설정하기로 약속
- (ESG 감독 및 책임 강화) ESG 위원회 설립 및 ESG 거버넌스 운영 모델 발표를 통해 ESG 감독 강화

[Business Wire, 2023.08.23.; Bristol Myers Squibb, 2023.08.23.]

미국 노년층을 위한 의료서비스 혁신

■ 미국 소수민족 인구는 노령화되고 있지만 의료 형평성과 디지털화 부족으로 장기 요양 시설 등의 문제를 겪고 있는데, 인공지능을 활용하여 의료팀과의 소통 개선 가능

- 모든 사람에게 공평한 의료서비스를 제공하는데 상당한 진전이 있음에도 불구하고 노인과 요양 시설에 거주하는 사람에 대한 의료 형평성에 관한 논의가 간과되는 이유 중 하나는 현재의 자금조달 구조와 Medicaid(저소득층 의료보장제도)의 재정적 부담 증가와 맞물리기 때문
- 요양원에 거주하는 소수민족 주민(히스패닉 노인, 아시아인, 아프리카계 미국인 등)의 증가율이 인구 증가율을 앞지르고, 불평등한 자금 지원으로 일반적으로 가정 및 지역사회 기반 서비스와 같은 장기 요양을 위해 선호되는 여러 대안에서 소수민족에 대한 대우가 불평등
- 미국 노인법에 따라 거주자를 지원하고 장기 요양시스템 개선에 노력하고 있으나 개인 옹호 부족, 이동성 제한, 인지 저하 등 노화 관련 문제를 고려할 때, 경제 및 임상 건강을 위한 의료정보기술(Health Information Technology for Economic and Clinical Health, HITECH)법에 의한 시급한 디지털 전환 노력이 필요

[Brookings, 2023.08.02.; Wolter Kluwer, 2023.06.16.]

일본 의성회 등, 인도네시아 부유층 대상으로 선진 의료관광 서비스 제공

■ 일본 의료법인 의성회(医誠会)와 신용카드 회사 JCB, 인도네시아의 여행대리점 ‘Jakarta Travel Service’를 운영하는 PT Cemara Indah Utama(JTS)는 인도네시아 부유층을 대상으로 일본에서 고도의 선진 의료를 제공하는 서비스를 시작한다고 발표

- 의성회는 '23년 10월 오사카시(大阪市)에 국제종합병원을 개원할 예정으로 동 병원 국제진료부는 신규 사업으로 ‘International Program’을 시작
- 이에 JCB가 제공하는 메디컬 체크업 프로그램인 ‘JCB Advanced Medical Tourism Program’과 협업해 인도네시아서 일본을 찾는 이들을 대상으로 의료관광을 제공하기로 결정
- 최근 인도네시아 부유층 사이에서는 첨단 의료서비스를 받기 위해 해외를 방문하는 의료관광이 확산되고 있으며 이들에게 싱가포르, 말레이시아의 인기가 높은 반면 일본은 언어 문제 등으로 의료서비스를 받을 기회가 적은 상황
- 의성회 측은 사전 문진부터 진료 피드백까지 인도네시아어로 진행되는 의료통역을 표준서비스로 제공해 언어 문제를 해결하고 JTS와의 협업을 통해 의료관광에 관련된 항공, 숙박, 이동수단 등 방일(訪日) 준비를 지원해 일본에 안심하고 의료관광을 받을 수 있도록 할 방침

[PR Times, 2023.08.22.; 読売新聞, 2023.08.22.]

중국 국가의료보장국, '22년 의료보장사업 관련 통계 발표

■ 중국 국가의료보장국(国家医保局)은 '22년 의료보험, 출산·양육보험, 의료급여 등 의료보장사업 관련 통계 자료를 발표

- '22년 기준 전국 국민 기본 의료보험 가입자 수는 13억 4,592만 명으로 가입률은 95% 이상 수준이며 의료보험 기금 총수입은 전년 동기대비 7.6% 상승한 3조 922억 1,700만 위안, 총 지출은 2.3% 상승한 2조 4,597억 2,400만 위안을 기록
- * '22년 말 기준 의료보험 직장 가입자 수는 전년 대비 813만 명 증가한 3억 6,243만 명이며 재직자는 1.9% 증가한 2억 6,604만 명, 퇴직자는 3.4% 증가한 9,639만 명 수준. 또한 지역 가입자 수는 총 9억 8,349만 명으로 △성인 7억 2,056만 명(73.26%) △초·중등학생 및 아동 2억 4,359만 명(24.77%) △대학생 1,935만 명(1.97%) 순으로 집계
- 출산 휴가 중인 직장 여성에게 지급되는 출산·양육보험 가입자 수는 '21년 대비 870만 명 증가한 2억 4,621만 명으로, 전년도 대비 34%(448만 명) 증가한 1,769만 명이 보험 혜택을 받음
- 의료급여 지출액은 626억 위안으로 지급 대상자는 8,186만 명, 외래 및 입원환자 지원 횟수는 1억 1,829만 회였으며 중앙정부의 의료급여 보조금 예산은 전년 대비 4% 증가한 311억 위안 수준

[国家卫生健康委, 2023.07.21.; 新华网, 2023.03.10.]

의료관광의 부활로 인도 병원산업 활성화

■ 인도의 신용평가 기관인 ICRA에 따르면, 의료관광의 증가에 힘입어 인도의 병원산업이 호조세를 보일 전망

- ICRA 보고서에 따르면 의료관광의 부활과 함께 '23년 인도 병원의 환자 방문 수는 점차 개선되는 중
- 인도 관광부의 자료에 따르면 의료 목적의 외국인 관광객 도착(foreign tourist arrivals, FTA)은 '17년부터 '19년까지 꾸준히 증가하여 '17년 FTA 수치는 495,000명으로 '18년 644,000명, '19년 697,000명에 달했으나 COVID-19 팬데믹으로 183,000건으로 급감했다가 '23년에 304,000건으로 반등
- 의료관광 증가 외에도 비전염성 만성질환의 급증, 1인당 의료 지출 증가, 인식 제고, 건강 보험 범위 확대에 힘입어 인도의 병원 산업이 '23년 호조를 보일 것으로 예상
- 기술 발전으로 '23년의 평균 입원 기간(Average Length Of Stay, ALOS)도 3.6일로 낮게 유지될 것으로 예상

[Business Today, 2023.08.17.; India Pharma Outlook, 2023.08.16.]

이집트, 튀르키예와 의료관광 협력 강화를 위한 MOU 체결

■ 이집트와 튀르키예간의 의료관광 분야의 협력을 구축하고 의료 투자 기회를 촉진하기 위해 이집트 보건총국(Egypt Healthcare Authority, EHA)은 튀르키예-아랍국가비즈니스협회(Turkish-Arab Countries Business Association, TÜRAP)와 양해각서(MOU)를 체결

- 이집트보건총국장인 아메드엘솅키(Amed El-Sobky)는 이번 협력이 의료관광 부문에서 29개국에 대한 EHA의 접근성을 촉진할 것이며, 이집트, 튀르키예, 아랍 국가의 의료 투자 증가로 이어질 것이며, 경제 성장과 고품질 의료서비스를 제공할 것이라고 언급
- 또한 El-Sobky는 이번 협력이 미래 파트너십 확대, 국제 협력 강화, 보건 투자 장려를 향한 국가 전략을 반영한 것이며, 경험과 지식의 교환, 보건 분야의 발전 촉진에 기여할 것으로 예상
- 양국간 MOU는 8월 16일부터 18일까지 이스탄불에서 개최된 튀르키예-아랍 협력포럼에서 체결되었으며, El-Sobky는 이집트가 의료관광에 잘 준비가 되어 있으며, 병원의 인프라와 정보기술 개발, 의료 역량 강화, 의료서비스 제공 측면에서 전례 없는 의료관광 호황을 강조
- 이집트와 튀르키예는 최근 관계를 회복했으며 향후 5년 동안 양국 간 무역 규모를 150억 달러로 늘리는 것을 목표로 향후 양국 간의 무역 관계를 강화할 계획

[Egypt Today, 2023.08.17.; ZAWYA, 2023.08.17.]

나이지리아, 국민의 기본적인 의료서비스를 강화할 계획

■ 나이지리아 보건사회복지부(Ministry of Health and Social Welfare) 조정장관(Coordinating Minister)인 알리파테(Ali Pate)는 나이지리아의 의료서비스를 개선하고 특히 국민을 위한 기본적인 의료서비스를 강화하는 방향으로 의료관광 추세를 반전시킬 구상을 발표

- 나이지리아의 신임 보건사회복지부 조정 장관으로 취임한 Ali Pate 교수는 향후 의료서비스를 개선하고 특히 나이지리아의 의료관광 추세를 반전시키겠다는 계획을 언급
- Ali Pate는 정부가 보건 거버넌스를 개선하기 위해서 연방, 주, 지방 정부 및 기타 이해관계자들이 보건 정책의 수립 및 시행에 있어 공동으로 협력해야 한다는 점을 강조
- Ali Pate는 에디오피아의 수도 아디스아바바에서 인도로 가는 비행기를 탑승할 경우, 많은 사람들이 의료관광을 하러 가는 것을 볼 수 있는데 이는 보건 분야에 종사하는 자의 관점에서 볼 때 자국의 의료서비스 환경이 부족하다는 것을 의미하며 반드시 개선해야 할 영역으로 인식
- 나이지리아 국민은 기본적으로 포괄적이며 국제적이며 수용 가능한 수준의 의료서비스를 받을 자격이 있으며, 나이지리아인에게 기본적인 의료서비스가 부족한 것은 나이지리아인의 인권을 침해하는 것으로 간주되기 때문에 보건당국은 국민 건강과 보건안보를 개선할 계획

[Nigerian Tribune, 2023.08.21.; Punch, 2023.08.21.]

글로벌 의료관광, '28년 535억 1천만 달러 규모로 성장할 전망

■ 의료관광협회(Medical Tourism Association)에 따르면 매년 1,400만 명이 넘는 사람들이 치료를 받기 위해 다른 나라를 여행하고 있으며, △새로운 의료기기의 출시 △자국에서 치료받지 못하는 시술 △비침습적 수술과 같은 의료 기술의 발전 등의 요인들이 글로벌 의료관광을 촉진

- 국경을 폐쇄한 COVID-19 팬데믹 이후 의료관광 시장은 사람들의 이동이 크게 제한되면서 46.9% 감소했지만, 여행 제한 완화로 인해 '21년 말 의료관광 시장 규모가 139억 8천만 달러에서 연평균 21.1% 증가하여 '28년에는 535억 1천만 달러 규모로 성장할 것으로 예상
- △전 세계에 의료서비스와 제품을 제공하는 Cardinal Health社 △시설, 시스템 및 장비를 개선하는데 연간 수십억 달러를 투자하는 HCA Healthcare社 △최소 침습적 치료용 제품을 제조 및 판매하는 Intuitive Surgical社 등은 급성장하는 의료관광의 수혜를 받는 기업들로서 시장을 주도
- '20년 29만 명의 미국인이 치과 시술을 위해 해외로 나갔으며, 최대 60% 저렴한 치과 시술, 성형수술, 암 치료를 위해 미국을 떠나 말레이시아, 태국, 코스타리카 등의 국가로 떠나는 사람들이 점점 확대되고 있는 추세

[Yahoo!Finance, 2023.08.14.; Insider Monkey, 2023.08.12.]



디지털 헬스케어

미국 FDA, 비후성 심근증 감지하는 'Viz HCM'에 드 노보 승인 결정

■ '비즈에이아이(Viz.ai)'의 비후성 심근증(HCM)을 감지하는 'Viz HCM' 모듈이 미국 식약청(FDA)의 드 노보 승인을 얻어 심혈관 기계학습 기반의 알림 소프트웨어에 대한 새로운 규제 범주를 창조

* 드 노보(de novo)는 의료기기의 시판 전 제출의 일종으로, 드 노보 신청이 승인될 경우 FDA는 새로운 분류 규정을 수립한 뒤 해당 기기에 그 규정을 처음으로 적용

- HCM은 뒤늦게 발견되기 쉬운 질환이지만, 이제 의료 공급자들은 Viz.ai 플랫폼에 통합된 Viz HCM에 기반하여 인공지능(AI)을 통해 HCM 의심환자를 조기에 규명 △추가 평가에 필요한 환자분류(triage) 및 진단명 획득이 가능
- Viz HCM을 Viz.ai 플랫폼에 추가한 이유는 HCM 환자를 전문의에게 신속하게 연결하여 치료 결과를 개선하려는 의도
- Viz HCM 모듈의 기능 방식은 '의료기관 전체의 심전도(ECG)를 자동 분석→HCM 의심환자 감지→Viz 모바일 어플리케이션을 통해 심장 전문의 및 치료팀에게 알림 제공'
- 이 후 의사들은 '비즈에코뷰어(Viz Echo Viewer)'를 통해 영상을 검토하고 EGM 보고서에 접근

[Mass Device, 2023.08.15.; viz.ai, 2023.08.15.]

미국 Jefferson Health 등, 행정 업무 부담 완화 위해 가상 간호 프로그램 운용

■ 미국 '밴더빌트大의료센터(VUMC)'와 '제퍼슨헬스(Jefferson Health)' 등은 치료 프로토콜 개선 및 행정 부담 완화를 위해 가상 간호 프로그램을 시작

- (VUMC) 36개 병상의 '심실보조장치 및 이식과'에서 가상 간호프로그램을 시범 운영하는 중으로 향후 가상 간호사 3인을 통해 △해당 과를 24시간 지원 △우선 입·퇴원 서류 작업에 주력할 예정
- (Jefferson Health) 가상 간호사가 환자 입원 수속 및 순회 업무, 기타 치료 업무를 지원하고 있으며, 예를 들어 △입·퇴원 서류 작업 △환자 및 가족 교육 △전자의무기록(EHR) 문서 작업
- (CHI Saint Joseph Health) '커먼 스피리트헬스(CommonSpirit Health)'에서 개발한 가상 간호 모델을 채택해 △치료팀에 가상 간호사를 추가 △가상 간호사는 화면으로 환자와 연결되어 차팅(charting) 작업, 교육, 평가, 퇴원 등의 업무를 지원

[mHealth Intelligence, 2023.08.21.; Jefferson Health, 2023.08.16.]

영국, 의료 현대화를 위한 새로운 자금 발표와 함께 AI 안전 정상회담 준비

■ 영국 정부는 의료 연구 혁신을 위해 1,300만 파운드 지원 공개와 동시에 영국이 AI안전 서밋을 개최할 준비를 주도하도록 2명의 전문가 임명

- 올해 말 영국 정상회담을 앞두고 인공지능의 안전한 사용에 관한 획기적인 글로벌 회담을 조율 중이며, 최초로 개최되는 이번 회담이 영국에서 개최되고, 국가 지도자, 기술 기업 및 학계가 참여할 예정인데 영국은 AI 의료 연구를 혁신하기 위한 1,300만 파운드가 지원될 예정
- 영국 기술부 장관은 영국이 이미 미국, 중국에 이어 인공지능 분야의 선두 국가로 안전한 혁신의 본거지로서의 입지를 확고히 하고, AI 의료시스템을 도입하여 가정의 삶을 향상시키고 건강 문제를 해결 중이라고 언급
- 외무장관은 인공지능은 인간 삶의 모든 측면을 근본적으로 변화시킬 것이며, AI가 빠르게 진화함에 따라 AI가 제공하는 기회를 포착함과 동시에 위험을 최소화하는 글로벌 접근 방식이 필요한데, 영국이 AI 과제와 기회를 해결하기 위한 전 세계적인 노력에서 리더십을 발휘하게 되어 기쁨
- 1,300만 파운드는 의료분야의 최첨단 AI 혁신을 제공할 22개 대학과 NHS 신탁 프로젝트에서 우수한 팀에 배정될 예정이며, 그중 50만 파운드는 University of College London의 외과과학센터에 전달될 예정이고, 나머지는 Sheffield, Oxford, Heriot-Watt, Surrey 대학 등에 투자될 전망

[GOV.UK, 2023.08.10.]

중국 항저우 온라인 병원, 노인 친화적 의료 환경 조성

■ 최근 항저우시 온라인 병원이 항저우시 위생보건위원회가 조성한 온라인 의료보건 서비스 플랫폼 Alipay에 정식 출시되어 더욱 편리한 의료서비스를 제공할 예정

- 현재 항저우시 10개 시립병원, 80여 개 구·현(縣) 산하 병원 및 지역사회 보건서비스센터가 항저우시 온라인 의료보건 서비스 플랫폼에 정식 등록
- 시민들은 Alipay 홈페이지에서 ‘항저우시 온라인 병원’을 검색하여 플랫폼에 접속한 후 실명 인증을 거쳐 온라인 상담, 진료, 병원 진료 예약, 진료 내역 및 의료보건 정보 조회 등 원스톱 서비스 이용 가능
- 특히 고령의 환자들이 손쉽게 서비스를 이용할 수 있도록 진료 예약, 온라인 진료, 차트 조회 등 자주 사용하는 기능을 메인페이지에 통합하고, 증상 및 진료과별로 쉽게 원하는 의료진을 찾을 수 있도록 하는 등 노인 친화적 온라인 서비스 환경 구축

* △메인페이지의 ‘온라인 상담’을 통해 병원-진료과-의사 선택 △진료과, 의사명 또는 질병 명칭 검색을 통해 의료진별 개인 페이지 접속 △메인페이지의 리스트를 아래로 스크롤하여 병원-진료과-의사 선택 등 세 가지 방법을 통해 원하는 의료진을 선택할 수 있고, 온라인 진료 후 약값을 결제하면 집까지 직접 배송 서비스 제공

[浙江在线, 2023.08.18.; 健康杭州, 2023.08.17.]

디지털 건강 분야에서 태국의 잠재력

■ 동남아시아에서 의료 기술의 리더로서 태국의 잠재력을 평가하고, 국가 의료 시스템의 기반과 스타트업의 기술 혁신을 소개

- 태국의 디지털 건강 부문이 '25년까지 14억 달러에 이를 것으로 예상
- 디지털 건강 분야에서 태국의 잠재력으로는 △(촉진 요인) 국가에서 점차 표준이 되고 있는 원격 의료 및 모바일 건강 애플리케이션과 같은 신기술의 발전 △(해결 과제) 의료 비효율성, 제한된 자원, 비용 증가
- (의료 시스템 기반) 2021년 글로벌 건강 안보 부문의 글로벌 헬스케어 지수(Global Healthcare Index)에서 5위를 차지했으며 실험실 시스템, 실시간 감시 및 보고 부문에서 1위를 차지
- (스타트업의 의료 기술 혁신) △바이오제약 회사 Baiyaphytopharm은 식물을 바이오팩토리로 활용하여 바이오의약품을 개발 △정신건강 앱인 Ooca는 공인 정신과 의사 및 심리학자와 온라인 비디오 상담을 제공 △100개 이상의 병원에서 사용되는 QueQ의 가상 대기열 플랫폼은 대기 시간을 크게 감소 △Siriraj 병원은 인공 지능과 5G 기술을 활용하여 신속한 의료 진단, 질병 조기 발견, 효율적인 의료 공급 관리를 수행

[KrASIA, 2023.08.18.; Bangkok Post, 2023.06.02.]

호주 스타트업, 독립형 전자 처방 플랫폼을 출시

■ 호주의 의료 기술 스타트업 텔레케어(Telecare)는 호주 최초의 독립형 전자 처방 플랫폼을 출시

- 호주의 의료 기술 스타트업 Telecare가 개발한 RxPad라고 불리는 클라우드 기반의 모바일 친화적인 플랫폼은 의사의 처방전 작성, 승인 및 게시 과정을 디지털화
- 의사는 더 이상 진료 관리 소프트웨어에 로그인하여 종이 처방전을 작성해 환자에게 제공할 필요가 없어졌으며, 환자는 약국에서 약을 구입하는 데 걸리는 대기 시간이 축소
- 이 플랫폼은 21,000명 이상의 의료 전문가 사용자가 사용하는 약물 참조 시스템(MIMS)과 통합되어 의사가 최신 약물 정보에 액세스할 수 있도록 하며, 이를 통해 의사는 최신 약물 정보를 확보하고 오류를 최소화하며 처방의 정확성을 보장

[Healthcare IT News, 2023.08.10.; telecare, 2023.06.21.]

인공지능이 의료서비스를 변화시키는 방법

■ AI와 머신러닝(ML)은 이미 경제의 많은 부분을 변화시키고 있으며, 의료 부문도 예외 없이 변화하고는 있으나 아직 새로운 비즈니스 기회와 효율성의 원동력으로서의 잠재력이 최대로 발휘하지 못하는 상태

- Morgan Stanley의 조사에 따르면, 의료회사의 94%가 어느 정도는 AI/ML을 사용하고 있으며, 평균 예산 배정 금액이 '22년 5.7%에서 '24년 10.5% 증가할 것으로 예상하며, 바이오제약, 의료서비스 및 기술, 생명과학 도구 및 진단, 의료기술의 네 가지 영역에서 획기적 기회가 전망
- '21년 FDA에 제출된 100개 이상('20년 14개)의 약물 및 생물학적 애플리케이션에는 AI/ML 구성요소가 포함되어 있고, 전임상 개발 성공률이 2.5% 향상될 때마다 10년 동안 30개의 신약 승인이 추가로 나타나는데, AI를 이용한 신약 개발로 60개의 새로운 치료법과 700억 달러의 추가 가치가 예상
- AI/ML은 도구의 예측기능 향상을 통해 의사와 기타 의료서비스 제공자는 질병을 좀 더 신속하게 감지하고 진단하여 환자와의 더 많은 시간을 확보하여 환자의 만족도는 물론 건강 결과도 향상시키고, 또 환자에게 AI는 개인이 쉽게 치료에 접근하고 관리하는 의료생태계 획기적 개선
- 미세한 생물학적 구성요소를 분석하고 질병, 상태 및 부상을 진단하는 의료 도구는 AI/ML을 적용하여 더 나은 치료와 새로운 비즈니스 창출하고, 또한 환자의 건강 기록, 영상기록 등 복잡한 데이터 세트를 활용하여 신제품 개발, 맞춤형 의료, 향상된 환자 치료가 가능

[Morgan Stanley, 2023.08.15.;Cointelegraph, 2023.07.12.]

디지털 기술을 통한 정신건강 서비스 향상과 이슈

■ COVID-19 팬데믹은 정신적 스트레스와 우울증 관련 문제를 큰 폭으로 증가시켰고, 이에 따라 디지털 및 가상의료가 정신건강 분야에 제공할 수 있는 가치에 주목하기 시작

- 디지털 정신건강 솔루션을 통해 오래된 기존 관행에 도전하고 정신건강 관리의 미래를 형성하는 디지털 플랫폼에 대한 투자가 급증
- 디지털 기술은 기존 정신건강 서비스를 대체하지 않고 강화하는 데 사용될 수 있으며, 미래 세대를 위한 사용자 경험과 미래 보장형 서비스를 개선하기 위한 일종의 '디지털 접착제' 역할을 수행
- 디지털 기술은 서비스 제공자에게 더 나은 정보를 제공하고 고객과 직접 대면하는 시간의 질을 향상시키기 위해 외부 치료 고객으로부터 고품질 데이터 수집과 반복 측정을 용이하게 하는 데 사용
- 디지털 정신건강 기술을 설계할 때 모든 이해관계자와 반드시 상의해야 하며, 정신건강 관련 다양한 종류의 디지털 기술을 배포할 경우 모든 윤리적 측면을 고려하는 것이 필요

[Nature, 2023.08.22.; Omnia Health, 2023.08.25.]