글로벌 보건산업 동향

Global smart Healthcare Industry Trend

FOCUS

의료산업, '20년 4개 분야 신흥기술 점검

2020. 11. 30. Vol. 374

KHIDI 한국보건산업진흥원

글로벌 보건산업동향
2020.11.30
Volume 374

CONTENTS

01 포커스

• 의료산업, '20년 4개 분야 신흥기술 점검 ····· 1

02 디지털 헬스케어

• 미국 FDA, Nightware 디지털 치료법 승인 ····· 4
• 미국 CDC, 대화형 도구 '가상인간'을 활용 ····· 4
• 유럽, COVID-19 지능형 사물인터넷 프로젝트 시작 ····· 5
• 의료영상 분석업체 3개사, FDA 승인과 CE 인증 획득 ····· 5
• 중국 공업정보화부, 원격의료 강화 정책을 발표 ····· 6
• 인공지능, 생명과학 산업 효율성 제고와 가치사슬 전반에 확대 ····· 6

03 4대 보건산업

• 미국 Moderna, 백신 임상3상 실험 중간 결과 발표 ····· 7
• 미국 Metronic, 커넥티드 스마트 인슐린 펜 출시 ····· 7
• EU집행위원회, 보건비상대응기관(HERA) 설립 제안 ····· 8
• 유럽 EURL ECVAM, 유방암에 대한 최첨단 연구조사 개시 ····· 8
• 멕시코 바하캘리포니아州, 글로벌 의료기기 제조거점으로 부상 ····· 9
• 유전체 편집기술, CRISPR 한계 극복을 위한 다양한 파생기술 등장 ····· 9
• 미용산업, 혁신을 불러일으키는 증강현실과 인공지능 기술 ····· 10
• 시장조사기관 Gartner, '20년 헬스케어 공급망 상위 25개 업체 발표 ····· 10

의료산업, ’20년 4개 분야 신흥기술 점검

세계경제포럼(WEF)과 ‘사이언티픽 아메리칸(Scientific American)’이 전 세계 전문가들에게 의뢰해 ’20년 새롭게 부상한 ‘10대 신흥 기술’을 선정해 발표하였으며, 그 중 의료산업과 연관성이 높은 4개 분야의 신흥기술을 점검

[1] 개요

■ **세계경제포럼(WEF)과 미국의 저명한 과학잡지인 사이언티픽아메리칸(Scientific American)은 공동으로 75건 이상의 후보 기술들을 심사하여 ’20년 새롭게 부상하고 있는 10개 분야의 신기술을 선정**

- 신기술들의 주요 선정 기준은 △기존 기술보다 사회와 경제의 발전을 촉진할 잠재력을 보유하여야 하며 △참신하여야 하며 △향후 3년~5년 이내에 큰 영향을 미칠 가능성을 가지고 있는 기술
- 선정된 10개 신흥기술 중 의료분야와 연관성이 높은 기술은 △마이크로니들(Microneedles) △가상환자(Virtual Patients) △디지털의약품(Digital Medicine) △全유전체합성 (Whole-Genome Synthesis) 등 4개 분야

[2] 마이크로니들(Microneedles) 기술

■ **마이크로니들(microneedles)이라고 하는 의료기기의 발전은 향후 접근성이 제한된 취약지역을 포함하여 백신의 전 세계적 범위를 확대하고 질병 전파위험을 감소시킬 전망**

- 마이크로니들 의료기기는 미세한 바늘이나 패치형태로 표피나 진피에 직접 약을 삽입하기 때문에 피부를 통한 확산에 의존하는 기존의 경피 패치보다 훨씬 효율적으로 약을 전달할 수 있으며 신경 끝과의 접촉을 피함으로써 통증을 예방

  * 무통주사로 불리기도 하는 마이크로니들은 길이 50~2,000㎛(종이 1장 두께), 너비 1~100㎛(사람 머리카락 굵기)로 거의 눈에 띄지 않는 새로운 약물전달 의료기기

- ’20년 건선(psoriasis), 사마귀, 특정 종류의 암과 같은 피부 질환을 치료용 크림이나 젤에 별 모양의 마이크로니들을 혼합하는 새로운 기술들이 발표
- 미세바늘이 바이오센서와 결합되는 경우, 기기는 포도당, 콜레스테롤, 알코올, 약물 부산물 또는 면역 세포와 같이 건강 또는 질병 상태를 표시하는 바이오마커를 몇 분 이내에 직접 측정 가능
- 미국과 유럽의 의료규제당국은 최근 연구소에 보내거나 자체 모니터링을 위해 일반인 스스로

작은 혈액 샘플을 채취할 수 있는 세븐스센스바이오시스템스(Seventh Sense Biosystems)社의 TAP 혈액 채취 기기를 승인

- 마이크론바이오메디컬(Micron Biomedical)社는 누구나 적용할 수 있는 밴드 크기의 패치를 개발하였고 벡사스(Vaxxas)社는 동물 실험과 초기 인체 실험에서 평상시 복용량의 극히 일부만을 사용하여 면역 반응을 증가시키는 마이크로니들 백신 패치를 개발 중

[3] 가상환자(Virtual Patients) 기술

■ 컴퓨터를 활용하여 환자를 대신할 수 있는 가상환자 기술은 COVID-19 위기를 극복할 수 있는 잠재적 백신을 조기에 발견하도록 하여 시험 비용을 절감하고 실제 인간 임상 대상자들에 대한 직접 시험을 피할 수 있도록 지원

- '가상의학(In Silico Medicine)'은 실제 사람이 치료법에 어떻게 반응할지를 예측하기 위한 약물과 치료법을 가상 장기나 신체 시스템에 테스트하는 것을 지칭
- 이러한 가상환자 기술을 활용할 경우 안전성과 효능에 대한 신속하고 저렴한 첫 번째 시험·평가를 수행할 수 있게 되어 실험에 필요한 살아있는 인간 대상의 수가 획기적으로 줄어들 것으로 전망
- 미국 식품의약국(FDA)은 새로운 유방 촬영 시스템을 평가하기 위해 인간 실험 대신 컴퓨터 시뮬레이션을 사용하고 있으며, 가상환자가 포함된 의약품과 기기의 시험 설계 지침도 발간
- FDA가 승인한 클라우드 기반 서비스인 하트플로우분석(HeartFlow Analysis)은 임상의사가 환자의 심장 CT 영상을 바탕으로 관상동맥 질환을 식별할 수 있게 해주며, 이를 통해 관상동맥 혈관을 통해 흐르는 혈액의 유체역학모델을 구축함으로써 비정상적인 상태와 심각성을 식별
- 최근 몇 년 동안 FDA와 유럽 규제당국은 컴퓨터 기반 진단의 상업적 사용을 승인했지만 규제 요구를 충족하려면 아직도 상당한 시간과 비용이 필요

[4] 디지털의약품(Digital Medicine) 기술

■ 약물이 아닌 의약품인 디지털 의약품은 COVID-19와 같이 의료시설의 접근이 제한될 때 전통적인 치료제를 보완하거나 대체할 수 있는 질병의 예방, 관리, 치료 목적의 디지털 의약품

- FDA 승인을 받은 최초의 치료용 디지털 치료법은 '18년 건강 전문가의 치료를 위한 보조 의료기기로서 사용된 피어테라퓨틱스(Pear Therapeutics)사의 물질사용장애(substance use disorder)치료를 위한 리셋(reSET) 디지털치료 앱

  * 의사가 reSET을 처방하면 약물 사용 등의 정보에 따라 환자에게 매일 적절한 인지행동치료(CBT)를 제공하고 임상의에게는 환자의 '욕구와 계기(cravings and triggers)'에 대한 실시간 데이터를 전달

- '20년, Pear Therapeutics사의 불면증 치료앱 '솜리스트(Somryst)'와 아킬리인터액티브(Akili

Interactive)社의 주의력결핍과잉행동장애(ADHD) 아동들을 위한 동영상 게임 디지털 치료제 '엔데버알엑스(EndeavorRX)'가 FDA 승인을 획득

- 아동건강 스타트업 루미노피아(Luminopia)사는 안대를 대체할 수 있는 약시(amblyopia, lazy eye)치료용 가상현실 앱을 개발
- 디지털치료제는 장애를 진단하거나 치료하려는 사람들에게 안전하고 효과적인 임상실험으로 입증되어야 하고 규제당국으로부터 승인을 받아야 하며, 일부는 의사의 처방이 필요

  * '20년 4월, COVID-19 위기 극복을 위해, 미국 FDA는 저위험 정신 건강기기에 대한 임시 예외규정을 제정

- 디지털 의약품은 마이크로바이오 전자기기라고 불리는 섭취 가능한 센서를 포함하는 알약의 형태를 취할 수도 있고 암 DNA, 위속에 있는 미생물이 발산하는 가스, 위출혈, 체온, 산소 수치와 같은 것들을 감지하기 위해 개발되고 있으며, 센서는 녹화용 데이터를 앱에 전달

[5] 全유전체합성(Whole-Genome Synthesis) 기술

■ 지금까지 유전체에 대해 주로 가벼운 편집을 했으나 합성 기술과 소프트웨어의 발전은 유전물질의 더 큰 부분을 편집하고 유전체(genome)를 광범위하게 바꾸는 것을 가능하게 함

- COVID-19 대유행 초기에 중국의 과학자들은 바이러스의 유전자 배열을 유전 데이터베이스에 업로드한 것을 바탕으로 스위스의 연구팀이 전체 유전체를 합성하여 바이러스를 인공적으로 생성하였는 데, 이는 물리적인 샘플 이동 없이 온라인상으로 바이러스의 이동이 가능하다는 의미
- 아주 작은 바이러스 유전체는 '02년부터 소아마비 바이러스의 약 7,500개의 뉴클레오티드로 생산되었으며, 이러한 합성 바이러스 유전체는 연구자들에게 관련 바이러스가 어떻게 퍼지고 질병을 유발하는지에 대한 통찰력을 얻는 데 기여했으며 백신과 면역 요법의 개발을 지원
- 식물, 동물, 인간과 같은 보다 큰 유전체를 쓸 수 있는 능력에 도달하기 위해서는 AI 적용 가능성이 가장 높은 설계 소프트웨어 및 최소한 수백만 개의 뉴클레오티드 DNA 배열을 합성하고 분석할 수 있는 보다 빠르고 저렴한 방법에 대한 투자가 필요
- 충분한 자금조달이 이루어질 경우, 10억 뉴클레오티드 유전체를 쓰는 것은 10년 이내에 이루어질 전망이며, 항병원균 식물과 바이러스 감염, 암, 방사선에 대하여 면역력이 있는 세포 기반 치료법이나 많은 응용 프로그램 개발이 가능
- 유전체합성프로젝트(Genome Project-write)는 12개 이상의 국가가 참여하고 있으며, △유전체 관련 기술을 개발하고 △모범 사례를 공유하고 △시범 프로젝트를 수행하고 △윤리적, 법적, 사회적 의미를 탐구하기 위해 '16년 결성된 컨소시엄

[World Economic Forum, Top 10 Emerging Technologies of 2020, 2020.11.10.]

디지털 헬스케어

미국 FDA, Nightware 디지털 치료법 승인

미국 식품의약국(FDA)는 '외상후 스트레스장애(PTSD)'으로 인해 악몽을 겪는 사람들의 수면의 질을 향상시키기 위해 설계된 Apple Watch 및 iPhone 앱을 사용하는 NightWare의 디지털 치료법을 판매 승인

* Nightware 의료기기는 소프트웨어 응용 프로그램과 Nightware 서버에 구성되고 로그인된 Apple Watch 및 Apple iPhone을 사용하는 디지털 치료법을 지칭

- FDA가 승인한 디지털 치료법(digital therapeutic)은 애플워치(Apple Watch)를 사용하여 수면중에 신체 움직임과 심박수를 모니터링하고 서버로 전송된 데이터는 알고리즘에 의해 분석되어 '환자 치료에 필요한 고유한 수면 프로필'을 생성
- PTSD로 고통받는 많은 사람들은 집중력 장애, 과민성, 수면 장애, 규칙적인 악몽 등의 증상을 경험하고 있으며, 국립PTSD센터에 따르면 PTSD 환자의 71%~96%가 악몽을 앓고 있는 것으로 분석
- Nightware는 현재 의사의 처방을 통해서만 구입가능하며, 가정용으로만 사용 가능

[TechRepublic, 2020.11.09.; FDA, 2020.11.06.]

미국 CDC, 대화형 도구 '가상인간'을 활용

미국 질병통제예방센터(CDC)의 대화형 도구인 '가상인간'을 통해 전립선암 증상, 검사, 치료를 할 수 있으며, 대화를 용이하게 하기 위해 임상 미팅 중에 사용 가능

- '20년 9월 CDC는 Nathan이라는 이름의 '가상 인간(virtual human)'이 대중을 상대로 전립선암에 대한 선별 검사와 치료 정보를 제공·상담할 수 있는 대화형 도구인 전립선암 정보제공 프로그램(Talk to Someone About Prostate Cancer)을 시작

* 의료용 시뮬레이션 솔루션 제작업체 코그니토(Kognito)社는 브라우저를 통한 대화형 동영상 형식을 채택하는 '전립선암 대화(Talk to Someone About Prostate Cancer)' 프로그램을 개발

- CDC의 리소스 센터는 대화형 도구와 함께 질병, 관련 건강 정보, 통계, 선별 위험 및 기타 기본 지침과 권장 사항에 대한 자세한 정보를 제공
- 전립선암은 미국 남성에게 가장 흔한 암 중 하나이며, CDC에 따르면 전체생명주기상 100명의 남성 중 13명이 전립선암에 걸리게 되고, 2~3명은 사망할 것으로 예측되는 질환

[MobiHealthNews, 2020.10.19.; Medicalxpress, 2020.10.16.]

유럽, COVID-19 지능형 사물인터넷 프로젝트 시작

유럽연합(EU)가 자금을 지원하는 '지능형 사물인터넷(Intelligent Internet of Things, IntelIIoT)' 프로젝트는 디지털 헬스케어 솔루션을 개선하고 병원에 대한 부담을 완화하는 데 집중

- '20년 EU집행위원회(EC)가 지정한 6대 연구·혁신혁신 활동 중 하나인 IntellIoT는 차세대 사물인터넷(NGIoT)를 통해 디지털화를 가속화하고 인간 중심의 IoT 연구혁신 및 개발을 조성
- 8백만 유로를 지원받은 유럽집행위원회(EC)는 9개 국가, 13개 파트너로 구성된 IntellIoT 컨소시엄을 통해 심혈관 환자들에게 보다 우수한 품질의 원격 치료(AI와 IoT)를 제공하고 COVID-19를 대응할 의료 시스템 구축
- IntellIoT는 향후 3년 동안 △5G △사이버보안 △분산컴퓨팅 △증강현실 △촉각인터넷 등의 기술을 활용하여 의료진이 보다 효율적으로 환자 진료를 수행함으로 환자의 니즈와 웰빙을 최우선으로 하는 서비스를 제공할 예정
- 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 기술을 통한 의료행위의 장점은 △비대면 진료 △불필요한 입원 방지 △의료비 절감 △의료 품질 향상 △COVID-19 감염 예방 효과 등으로 보다 자율적이고 인간 중심적인 의료 솔루션을 환자에게 제공 가능

[European Commission, 2020.11.05.]

의료영상 분석업체 3개사, FDA 승인과 CE 인증 획득

이스라엘 의료영상 분석업체인 DiA Imaging Analysis社와 영국 IQ-AI社가 미국 FDA 510(k)승인 획득하였고, 중국 SenseTime이 유럽 CE 인증 획득

- AI, 가상 및 증강현실, 3D 프린팅 및 기타 신기술이 적용된 의료기기가 각국 규제당국으로부터 승인 획득
- 10월 29일, 이스라엘 다이아 이미징 어낼러시스(DiA Imaging Analysis)社는 AI를 활용한 최적의 초음파심전도기기인 LVivo Seamless에 대해 FDA로부터 시판전신고 510(k) 승인 획득
- 11월 4일, 영국해협에 있는 채널제도(Channel Islands)의 IQ-AI社는 AI를 사용하여 만성 간 질환 환자의 가상 간생검(liver biopsy)을 위한 CT 스캔용 소프트웨어인 Liver Surface Nodularity/LSN에 대해 FDA로부터 시판전신고 510(k) 승인 획득
- 11월 4일, 중국 AI업체인 센스타임(SenseTime)社는 AI지원 소프트웨어 솔류션인 SenseCare-Lung Pro에 대해 유럽경제지역(EEA)에서 요구하는 안전 및 성능 요구 사항을 충족하여 CE 인증을 획득

[AI in Healthcare, 2020.11.10.; ITN, 2020.11.04.]

중국 공업정보화부, 원격의료 강화 정책을 발표

■ **중국 공업정보화부(工业和信息化部)와 국가위생건강위원회(国家卫生健康委)는 '원격의료 네트워크 역량 구축 강화에 관한 통지(关于进一步加强远程医疗网络能力建设的通知, 이하 통지)'를 발표**

- 네트워크 보급 확대를 위해 △기층의료(基层医疗) 및 의료기관의 네트워크 보급을 개선하고 △5G 네트워크의 의료기관 보급을 추진하고 △전용선 네트워크 자원의 2급 이상의 병원에 보급을 촉진하고 △'22년에는 98% 이상의 기층의료보건기관이 인터넷에 접속할 수 있는 환경 조성

  * 기층의료는 일반적으로 1급 병원 및 그 이하 등급의 의료기관을 말하며 규모가 작은 지방 도시의 보건소, 촌위생실 및 동네병원을 지칭

- 네트워크 기능을 제고하기 위해 △전반적인 의료기관 네트워크 속도(공공 인터넷 접속용 1초당 100Mb 이상, 인터넷 전용선 접속용 1초당 20Mb 이상까지)를 높이고 △원격의료 네트워크 기술 수단과 서비스 모델을 강화

- 네트워크 응용을 확대하기 위해 △5G 네트워크에서 원격의료 혁신응용 모색 △의료 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터 서비스체계 구축 △'인터넷+건강빈곤퇴치' 시범사업 실시 △원격의료 응용시범사업 지원 △원격의료시스템의 상호연결기능 제고 △네트워크 요금제 우대 정책 등 도입

[工业和信息化部, 2020.11.02.]

인공지능, 생명과학 산업 효율성 제고와 가치사슬 전반에 확대

■ **생명과학 산업의 AI 사용 실태를 조사하기 위해 글로벌 컨설팅사인 딜로이트(Deloitte)는 생명과학(바이오 제약 및 의료기술 등) 기업의 글로벌 리더를 대상으로 AI 투자, 결과 및 과제에 대해 설문 조사를 실시하여 시사점 도출**

- AI는 약물 개발을 위한 유전적 표적을 식별 및 검증하고, 새로운 화합물을 설계하고, 약물 개발을 촉진하고, 공급망을 스마트하게 만들고, 제품 출시 및 마케팅을 도울 수 있는 잠재력 보유

- 생명과학 기업의 60% 이상이 '19년 AI 이니셔티브에 2,000만 달러 이상을 투자했으며, 50% 이상이 '20년 AI에 대한 투자가 증가할 것으로 예상

- 생명과학 기업이 AI를 통해 달성하고자 하는 성과에는 기존제품 개선(28%), 새로운 제품 및 서비스 창출(27%), 프로세스 효율성 향상(22%)이었으며 대부분(43%)은 AI를 성공적으로 사용하여 프로세스를 보다 효율적으로 만들었다고 답변

- AI 이니셔티브에 영향을 미치는 주요 난제에는 최상의 가치를 가지고 있는 비즈니스 사례를 식별하는 어려움(30%), 데이터 과제(28%), AI를 조직에 통합하는 일(28%)이라고 응답

[Deloitte, 2020.11.04.; AiTHORITY, 2020.11.10.]

4대 보건산업

미국 Moderna, 백신 임상3상 실험 중간 결과 발표

■ **미국 매사추세츠州 케임브리지에 있는 생명공학회사 모더나(Moderna)는 진행 중인 임상3상 효능 시험에서 95건의 사례 분석을 기반으로 자사의 RNA기반 백신이 COVID-19 예방에 94% 이상 효과적이라고 중간발표**

- Moderna는 전주 긍정적인 중간 임상결과를 발표한 Pfizer와 BioNTech의 RNA 기반 백신과 러시아의 Sputnik V 백신과 달리 Moderna의 백신이 중증 COVID 감염을 예방할 가능성이 있다는 비교적 구체적 수치 데이터를 발표
- Moderna 백신은 mRNA 기술을 활용하여 세포가 COVID-19 스스로 면역력을 생성할 수 있는 변형된 형태의 COVID-19 스파이크 단백질을 생산할 수 있도록 하는 백신이며, 20년 7월 27일 30,000명을 대상으로 임상 3상시험을 실시

  * Moderna와 Pfizer·BioNTech의 mRNA(메신저 RNA) 기술은 따로 단백질이나 바이러스를 배양할 필요가 없는 화학적 기술이기 때문에 백신 제조 속도가 빠른 특성 보유

- Pfizer의 백신은 접종 전에 -70°C에서 보관되어야 하는 반면, Moderna 백신은 일반 냉장고에서 6개월동안 안정적으로 보관 가능

[Nature, 2020.11.16.; BBC, 2020.11.17.]

미국 Metronic, 커넥티드 스마트 인슐린 펜 출시

■ **미국 의료기기업체인 메트로닉(Metronic)社는 하루에 여러 번 주사가 필요한 당뇨병 환자를 위한 '스마트 인슐린 펜(smart insulin pen)'을 출시**

- '20년 8월 Medtronic은 미국 FDA로부터 승인받은 스마트 인슐린펜과 당뇨관리 앱인 인펜(InPen)을 보유하고 있는 컴패니언메디컬(Companion Medical)의 인수를 발표

  * 인펜은 재사용 주사펜과 앱으로 구성되어 인슐린을 전달할 뿐만 아니라 세팅을 저장하고 용량을 계산하며 정보 공유를 가능하게 하는 기기

- 하루에 여러 번 주사하는 당뇨병 환자를 위해 설계된 InPen은 Medtronic이 제공하는 스마트폰 앱을 통해 실시간 혈당 수치와 함께 인슐린 용량을 추적을 지원하는 연속포도당모니터링(CGM) 시스템인 Medtronic사의 가디언커넥트(Guardian Connect) 시스템과 연결

[Fierce Biotech, 2020.11.12.; MDDI Online, 2020.11.20.]

EU집행위원회, 보건비상대응기관(HERA) 설립 제안

■ **EU집행위원회(EC)는 유럽 위기대응능력을 강화하기 위한 조치로서 '21년말까지 제안될 EU 보건비상대응기관(Health Emergency Response Authority, HERA)의 주요 요소를 설정**

* HERA는 유럽을 전략적으로 준비하고 위협을 예측하고 EU에서 공동 대응을 강화하는 이니셔티브를 의미

- EC는 EU의 건강 보안 프레임워크를 강화하고 주요 EU 기관의 위기 준비 및 대응 역할을 강화하기 위한 일련의 제안을 제시
- 이 제안은 건강에 대한 심각한 국경간 위협에 대한 기존 법적 프레임워크를 개선하고 유럽질병통제예방센터(ECDC) 및 유럽의약품청(EMA) 등 주요 EU기관의 위기준비 및 대응 역할을 강화하는 데 초점을 맞춤
- 새로운 프레임워크는 △EU 보건 위기 준비 계획 및 권장 사항을 개발하여 준비를 강화하고 △AI 등 첨단 기술 수단을 활용한 통합감시시스템을 강화하고 △의료 시스템 지표에 대한 데이터보고를 강화하고 △EU 비상상황선언시에 조정 강화와 위기 관련 제품의 개발·비축·조달을 허용 역할 수행

[European Commission, 2020.11.11.]

유럽 EURL ECVAM, 유방암에 대한 최첨단 연구조사 개시

■ **유럽 공동연구센터(JRC) 산하 '동물대체시험법검증및평가기관(European Union Reference Laboratory for Alternatives to Animal Testing, EURL ECVAM)'은 '14년 1월부터 '19년 3월까지 과학문헌에 기술된 유방암에 대한 최첨단 인간기반 모델의 연구조사 개시**

- 유럽암정보시스템(European Cancer Information System, ECIS)에 따르면, '20년 전체 암진단의 13.3%인 355,000명이 유방암 진단을 받았으며, 이를 개선하기 위해 연구조사 실시
- 유방암 생물학의 분자 기반에 대한 조기 발견의 발전과 개선된 이해에도 불구하고, 모든 초기 유방암 환자의 약 30%는 대부분 전이성·재발성 질환을 앓고 있는 것으로 분석
- 전임상 유방암 연구는 동물 모델에 크게 의존하고 있지만 질병의 기원이나 질병의 발달에 대한 설명을 의미하는 유방암 발병기전(Pathogenesis)을 보다 정확하게 요약하는 실험적 접근법은 여전히 실행되고 있지 않는 상태
- 대부분 쥐 또는 토끼 등 설치류인 생체내(in vivo) 모델은 △높은 비용 △실험실 표준화 부족으로 인한 높은 가변성 △제공된 생리적 환경이 인간의 환경이 아니라는 점에서 몇 가지 단점을 보유
- 동물 실험 대안으로서 JRC의 EURL ECVAM은 선정된 935개의 동료검토(Peer Review) 출판물에서 특정 정보를 검색하는 방법을 채택

[Publications Office of the EU, 2020.10.29.]

멕시코 바하캘리포니아州, 글로벌 의료기기 제조거점으로 부상

■ **의료기기 제조업이 밀집한 멕시코의 바하캘리포니아州는 미국 의료관련 클러스터가 집적한 캘리포니아주 남쪽에 인접해 있다는 지리적 우위성과 더불어 저비용의 숙련된 노동력, 산·관·학이 상호 연계된 종업원 교육체제 등이 강점으로 작용**

- 남미지역 최대 규모 의료기기 클러스터를 보유한 바하캘리포니아주의 '19년 의료기기 수출액은 멕시코 전체의 약 50%를 차지하고 있으며, 이 지역에 76개 의료기기 제조공장이 입지하면서 총 7만 1,000명의 고용을 창출
- 메드트로닉(Medtronic), 벡튼디킨슨(Becton Dickinson) 등 글로벌 의료기기 회사가 진출해 있으며 '제조 마킬라도라 수출서비스산업진흥 프로그램'(IMMEX) 등을 활용해 미국시장용 의료기기를 동 지역에서 생산
- 멕시코 티후아나(Tijuana)의 '20년 1월 일반노동자 임금이 미국 로스엔젤스(LA)의 5분의 1에 불과하며, 바하캘리포니아 엔세나다(Ensenada)항은 아시아로부터의 부품수입 외에 항만노동자 파업 등으로 LA롱비치 통관에 지장이 생겼을 경우 대체항구 기능도 수행

[JETRO, 2020.10.29.]

유전체 편집기술, CRISPR 한계 극복을 위한 다양한 파생기술 등장

■ **유전체 편집기술인 크리스퍼-카스9(CRISPR-Cas9)는 다양한 분야에 적용되며 생산성 향상 등 많은 성과를 내고 있지만 CRISPR-Cas9가 가진 문제점을 극복하기 위한 기술이 요구되고 유전체 편집기술에 관한 연구개발 경쟁이 벌어지면서 다양한 CRISPR 파생기술이 등장**

- CRISPR-Cas9는 DNA를 절단하는 구조이므로 면역기능이 작동해 생체에 악영향을 준다는 점 및 관계가 없는 유전정보를 변경하는 등 문제점을 개선하지 않으면 인간의 유전자 치료 등 의료분야에 적용할 때 안전성에 대한 우려 제기가 불가피
- RNA편집기술은 DNA로부터 복제한 RNA상의 유전정보를 편집하는 기술로, CRISPR-Cas9처럼 DNA를 직접 편집하지 않기 때문에 DNA에 원하지 않는 변이를 초래할 우려가 없고, 세포는 역할을 마친 RNA를 신속하게 분해하는 기능을 보유
- 이 밖에 미토콘드리아 DNA편집기술은 미토콘드리아DNA를 편집할 때 'Burkholderia cepacia'라는 세균이 생성하는 'DddA'를 이용

  * DddA는 세포내에 침입한 세균을 무력화하는 것이 본래의 역할로, CRISPR-Cas9는 세균의 DNA를 물리적으로 절단하는 방법을 취하지만 DddA는 세포에 침입한 세균의 DNA와 결합해 세균을 무력화

[三井物産戦略研究所, 2020.11.11.]

미용산업, 혁신을 불러일으키는 증강현실과 인공지능 기술

■ **미용산업은 증강현실과 인공지능을 이용해 고객 맞춤형 제품 추천 및 가상 메이크업의 서비스를 제공하고 있으며, 높은 소비자 만족도로 인해 향후 미용산업의 새로운 트렌드를 형성할 전망**

- 로레알(L'Oréal)은 '18년 증강현실(AR) 뷰티앱 모디페이스(ModiFace)를 인수하여 가상 메이크업 서비스를 소비자에게 제공하였으며 피앤지(PnG)社는 딥러닝 기반의 소비자 사진을 통해 피부를 분석하여 제품을 추천하는 서비스를 제공하였으며 서비스 이용자 600만 명 중 94%가 만족
- 로레알은 AR을 통한 서비스로 해당 제품이 49% 판매가 증가하였으며, 딜로이트 조사에 따르면, 미용산업의 중견기업 88%는 이미 AR 도입을 수용하고 있으며, 구글 소비자 AR 서베이에 따르면, 소비자의 66%는 미용제품 구매에 있어 AR을 활용하는 것에 흥미있다고 답변
- 프로벤스킨케어(Proven Skincare)社는 20,238개 이상의 스킨케어 성분과 10만 개 이상의 개별 제품 특징, 800만 건의 사용자 후기 등의 정보를 포함한 데이터베이스를 활용하여 소비자에게 인공지능(AI) 기반 맞춤형 미용제품 추천의 기능을 가진 툴을 구축하여 서비스 제공

[Entrepreneur, 2020.10.25.; Tech Crunch, 2020.11.13.]

시장조사기관 Gartner, '20년 헬스케어 공급망 상위 25개 업체 발표

■ **글로벌 시장조사기관 가트너(Gartner)는 헬스케어 가치사슬을 전반적으로 분석하여 환자결과(patient outcomes)를 개선하고 비용을 통제하여 헬스케어 서비스를 발전시키고 있는 '20년 헬스케어 공급망 상위 25개 업체'를 발표**

- '20년은 COVID-19 전염병으로 인해 많은 네트워크가 한계점에 도달하면서 헬스케어 및 생명과학 공급망 전반에 걸쳐 도전적인 한해였으며, 모든 공급망은 작업 방식을 전술적으로나 전략적으로 크게 변경
- 존슨앤존슨(Johnson&Johnson)이 종합점수 7.37점을 획득해 2년 연속 1위를 차지하였으며, CVS Health, Cleveland, McKesson 및 Banner Health 등이 2~4위를 차지

  * 또한 베일러스콧앤화이트헬스(Baylor Scott&White Health), 존홉킨스헬스시스템(Johns Hopkins Health System), 인디애나대학(Indiana University) 및 바이젠(Biogen) 등 4개의 새로운 업체가 순위에 진입

- 글로벌 공급망 상위 25개 순위는 양적 측정과 의견이라는 질적 측정으로 구성되며, 양적 측정은 기업이 과거에 어떻게 수행했는지에 대한 재무 건전성, 성과 및 공급망 우수성 등을 평가
- 의견 구성 요소는 가치사슬(value chain) 리더십과 입증된 공급망 성과에 대한 질적 평가로 이루어지며, 양적 측정과 질적 측정을 가중평균 합산하여 업체별 전체 종합 점수를 산출

[Gartner, 2020.11.12.; MH&L, 2020.11.18.]