

# 미래 헬스케어의 비전

박태영(한양대학교)

A decorative header image showing a microscopic view of virus particles. The particles are depicted as green, spiky spheres and more complex, branching structures. They are set against a dark green background with a white, curved horizon line that separates the dark upper section from the light lower section.

# 목차

- 디지털 기술과 사회변화
- 헬스케어의 미래 비전
- 부상하는 헬스케어 비즈니스
- 미래 헬스케어의 고용 변화
- 해결할 과제들

# 디지털기술과 사회변화

- 가격/제품/서비스 비교사이트, 검색엔진, SNS, 제품/서비스 사용후기
  - 생산자와 소비자간 정보의 비대칭이 감소
  - 소비자의 선택의 폭 확대
  - 평판경제(reputation economy) 등장
  - 결국, 생산자에 대한 Push 압력 증대



# 디지털기술과 사회변화

- 클라우드 소싱, 클라우드 펀딩, 인터넷기반 창업 환경, 3D프린팅 기술 발달
  - 소비자가 생산자가 되는 Prosumer 등장
  - Maker 운동 등장
  - 소비민주화(Consumer Democracy) 등장
- 헬스케어도 제품 및 서비스업으로 이와 같은 사회변화에서 벗어날 수 없음
  - 따라서, 제품/서비스 설계에 환자가 참여하는(환자를 위한) 헬스케어로 변화가 예측됨
  - 환자가 주인인(환자의)
  - 환자가 결정하는 (환자에 의한) 헬스케어로 변화가 예측됨





# 헬스케어의 미래 비전 I

- 환자가 참여하는 헬스케어 솔루션 및 도구의 설계
  - ‘Nothing about us without us’: 1990년대 장애인 정책수립에 등장했던 개념
  - 환자 중심의 스마트 헬스케어 솔루션 및 도구 설계를 위한 세 가지 방식 (Chu et al., 2018)
    - 미래 헬스케어는 전 설계과정에서 환자가 직접 참여하는 C형태를 지향



# 헬스케어 미래 비전 II

- 치료과정에 적극 개입하는 ePatient, 참여의료, 공동 의료 결정
  - ePatient란 자신의 건강상태를 수동적으로 받아들이는 대신 건강상태를 향상시키기 위해 치료과정에 직접 참여하고, 관련 정보를 학습하고, 건강 개선에 필요한 도구를 스스로 제작하기도 함(Tom Ferguson)
  - 참여의료, 공동의료결정은 ePatinet와 유사개념
  - 의사결정 권한이 의료진에서 환자에게 대폭 이동, → 의료민주화(Eric Topol)
  - 환자와 의료진 간에 열린 대화, 의견 공유, 지속적 커넥팅이 핵심
  - IoT, 헬스케어 앱, 통신네트워크 기술 주요 역할



# 헬스케어 미래 비전 III

## • 환자별 맞춤형 정밀의료

- 정밀의료(precision medicine)이란 환자별 유전학적 조합, 분자·생리·세포적 특성, 사회-인구통계학적 특성, 기타 히스토리 등의 데이터를 고려하여 의료경험을 환자별로 맞춤화하는 과정
- 진단의 정확도 증대, 치료방법과 투여약물의 선택의 정교화 → 과거 오진, 보편적 치료 및 약물 투여로 낮은 치료효과를 혁신적으로 개선하여, 장기적으로 치러야 했던 환자의 육체적, 정신적, 경제적 고통을 절감
- 빅데이터 분석 기술, AI기술이 중요한 역할



# 헬스케어 미래 비전 IV

- 의료 및 건강 데이터에 대한 보안성과 소비자 주권 확보
  - 의료 및 건강데이터의 보안성 확보가 최우선시
    - 소비자와 의료 및 건강관리 기관간에 데이터 보안에 대한 상호 신뢰가 확보되지 않는 한 디지털 헬스케어 성장은 Stop (왜? 미래 헬스케어를 탄생시키는 핵심연료가 데이터이기 때문)
    - 데이터 보안성을 위해 블록체인 기술이 대안으로 등장
  - 의료 및 건강데이터의 접근권, 질병과 건강을 개선시켜 줄 다른 기관들의 데이터 접근 허용권, 데이터 판매권 모두 환자 또는 소비자가 행사해야 함
    - EU의 GDPR(General Data Protection Regulation) 등장





# 헬스케어 미래 비전 V

- 고령자, 장애인, 외딴지역 거주 환자들이 소외되지 않는 헬스케어
  - 디지털 헬스케어 기기(IoHT/IoMT)를 통해 주치의의 지속적 케어
  - 디지털 헬스케어 기기와 119구급대 시스템과 연동시켜 응급상황에 쉽게 대처 가능
  - 간병로봇을 통해 고령자 및 장애환자를 24시간 케어가 가능
  - 원격진료로 외딴지역 뿐만 아니라 거동이 불편한 환자들의 의료 접근성을 증대
  - IoT, 헬스케어 앱, 원격 모니터링 및 진료 시스템, 로봇, 통신네트워크 기술 등이 주요 역할



A microscopic view of virus particles, showing several spherical particles with prominent surface spikes (resembling coronaviruses) and some elongated, rod-like structures. The background is a dark, textured blue.

# 부상하는 헬스케어 비즈니스

- IoT/IoMT:
- AI-로봇헬스케어
- 헬스케어 데이터
- 헬스케어 3D프린팅

# 부상하는 헬스케어 비즈니스

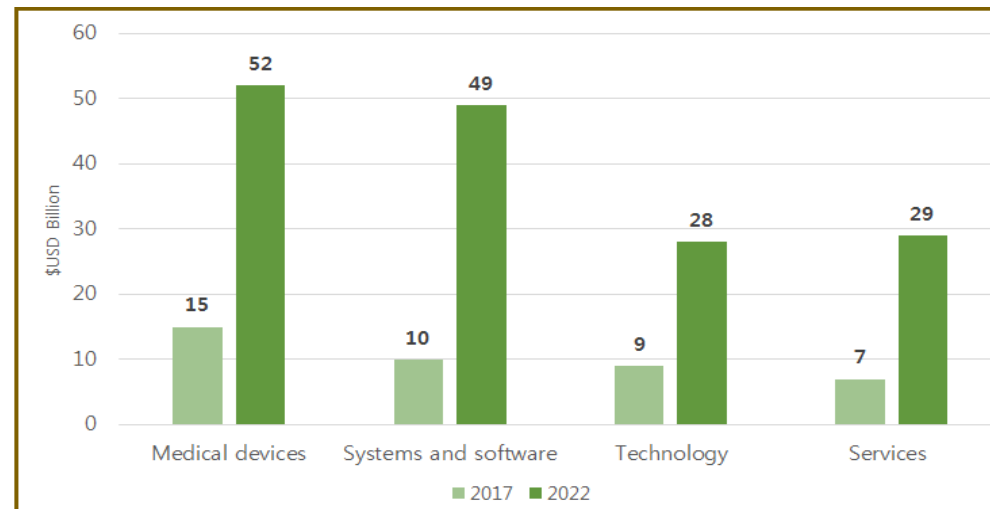
- IoHT/IoMT

- IoT기술을 헬스케어 비즈니스에 적용한 것

- 비즈니스 주요 유형

- 웰니스 및 예방, 환자원격모니터링, 오퍼레이션

- 시장전망: 2022년, 15,80억 달러 시장 규모

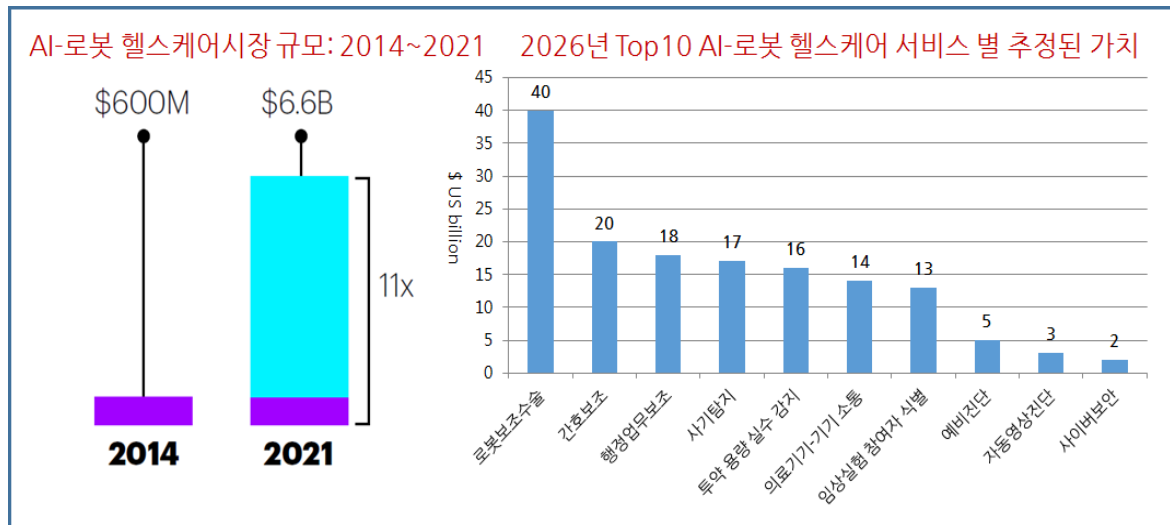


자료: 딜로이트 컨설팅(2018)

# 부상하는 헬스케어 비즈니스

## • AI-로봇헬스케어

- 인공지능과 로봇기술을 헬스케어 적용한 것
- 비즈니스 주요 유형
  - 수술로봇, 건강유지, 질병의 조기발견, 진단, 의사결정, 재택건강관리, 훈련, 연구
- 시장전망



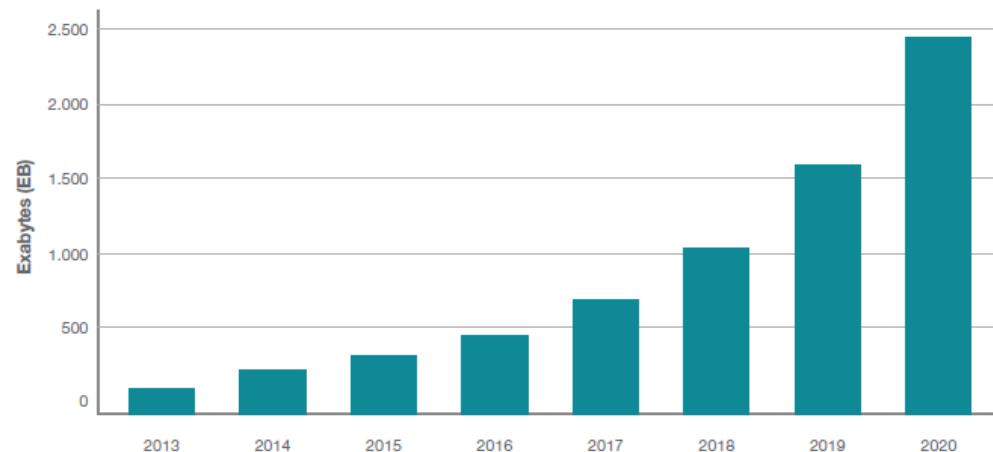
자료: 엑센츄어 컨설팅(2017)



# 부상하는 헬스케어 비즈니스

## • 헬스케어 데이터

- 임상데이터, 자가기록데이터, 개인 웰니스 데이터, 프록시 데이터를 포함
- 비즈니스 주요 유형
  - 유전자 분석 기반 개인맞춤형 의료 서비스, 분비물에 포함된 미생물 분석 기반 개인맞춤형 의료 서비스, 개인 헬스케어 데이터의 저장 및 관리 서비스, 헬스케어 데이터 거래 서비스
- 시장전망



자료: 엑센츄어  
컨설팅(2018)

# 부상하는 헬스케어 비즈니스

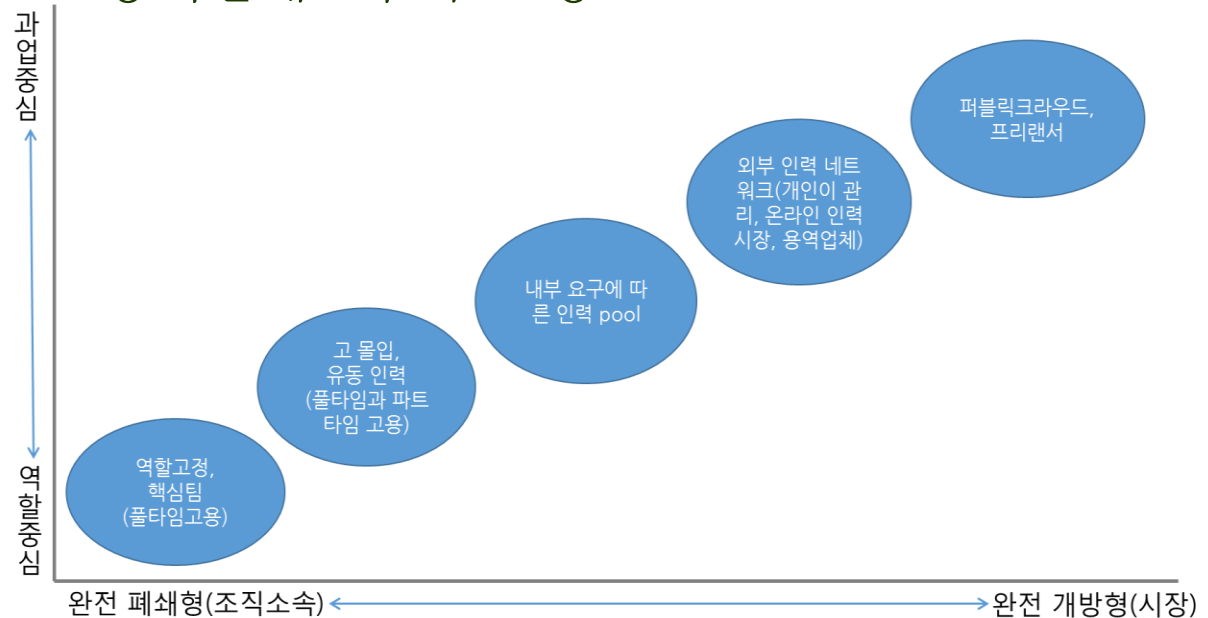
## • 헬스케어 3D프린팅

- 3D프린팅 기술을 신체에 적용하여 각종 신체적 기능을 재활, 지원, 강화시켜주는 혜택을 제공하는 것
- 2020년까지 12억 달러 규모로 성장
- 비즈니스 주요 유형
  - 환자 맞춤형 보청기/치과용 임플란트/ 정형 및 보철, 수술도구 및 의료기구 제조, 해부학을 위한 환자 모델 제공, 환자 맞춤형 약 제조, 배달 서비스, 각종 임상실험에 필요한 신체조직 제공, 신체조직 및 신체기관 제조



# 미래 헬스케어의 고용 변화

- 역할 중심에서 과업중심으로, 폐쇄적 고용에서 개방적 고용으로
  - 개방형 고용은 후선업무에서 전방업무로 이동
    - 방사선전문의 CAD 대체, 간호보조업무  
용역업체로부터 고용



# 미래 헬스케어의 고용 변화

## • 축소 가능성이 높은 업무

- 병원, 예약, 접수, 수납등의 행정업무: Kiosk
- 의료물품, 비품, 의료기자재 등의 조달과 내부 물류관리업무: inbound logistics물류 로봇과 공급망 관리 솔루션
- 영상진단, 질병의 진단 및 치료계획 결정업무: AI 솔루션
- 약국의 약 제조 및 전달업무: 약사로봇
- 규칙적인 환자 생체 체크 업무: 케어 로봇
- 외과의 수술업무: 수술로봇
- 의대교수들의 교육업무: XR기반의 교육 및 훈련 프로그램
- 오프라인 약국 업무: 약의 프린팅과 온라인 배달
- 장기이식센터 업무: 장기프린팅





# 해결할 과제들

## • 기술적 과제

- 대역폭, 저장용량, 계산능력의 물리적 한계
  - 말단의 스마트화(edge architecture)
- AI에 투입되는 데이터의 편향성
  - Decoding AI: Explainable AI +Responsible AI
- 데이터의 신뢰성과 보안성을 완벽히 확보해 줄 기술의 부재
  - 블록체인 기술이 주요 대안이나 데이터의 용량, 거래 속도, 데이터의 자유로운 이동, 데이터의 삭제 등에 한계가 존재



# 해결할 과제들

## • 법/제도적 과제

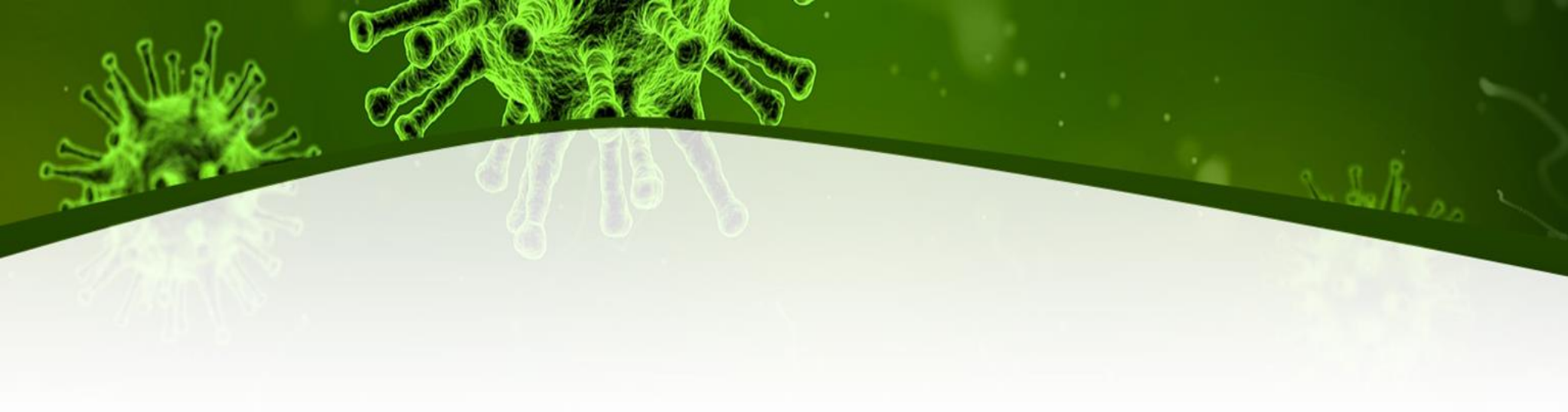
- 자유경쟁주의보다 보호주의를 강조하는 법/제도
  - 의료기기와 비의료기기 판단 및 허가/심사 지침의 합리화, 명확화, 신속화
- 개인정보 보호의 실효성이 약한 현행 법/제도
  - EU의 GDPR(General Data Protection Regulation)의 수용
- 의료관계자의 자발적 참여가 힘든 현행 의료보험체계
  - 저비용 고효율을 지향하는 국민건강보험 시스템은 고비용 첨단 의료기술에 대한 급여화가 어려움
  - ‘행위별 수가제’ 하에서 미래헬스케어는 보험 적용이 어려움

# 해결할 과제들

## • 윤리적 과제

- 바이오 프린팅으로 야기되는 윤리문제
  - 인간의 신체에 대한 태도변화
  - 장기분배에서 공정함보다 빈부격차 발생
  - 프린팅의 원료가 되는 셀의 원천에 따른 문제
  - 신체성능이 강화된 수퍼 군단과 클론프린트 등장
- 헬스케어 로봇으로 야기되는 윤리문제
  - 헬스케어 종사자의 일자리 대체 가능성
  - 노인을 로봇에 방치시킴으로써 케어의 비인간화
  - 인간-로봇 협업하의 로봇의 자율성, 역할, 책임소재의 문제
- RRI(Responsible Research and Innovation)





감사합니다.