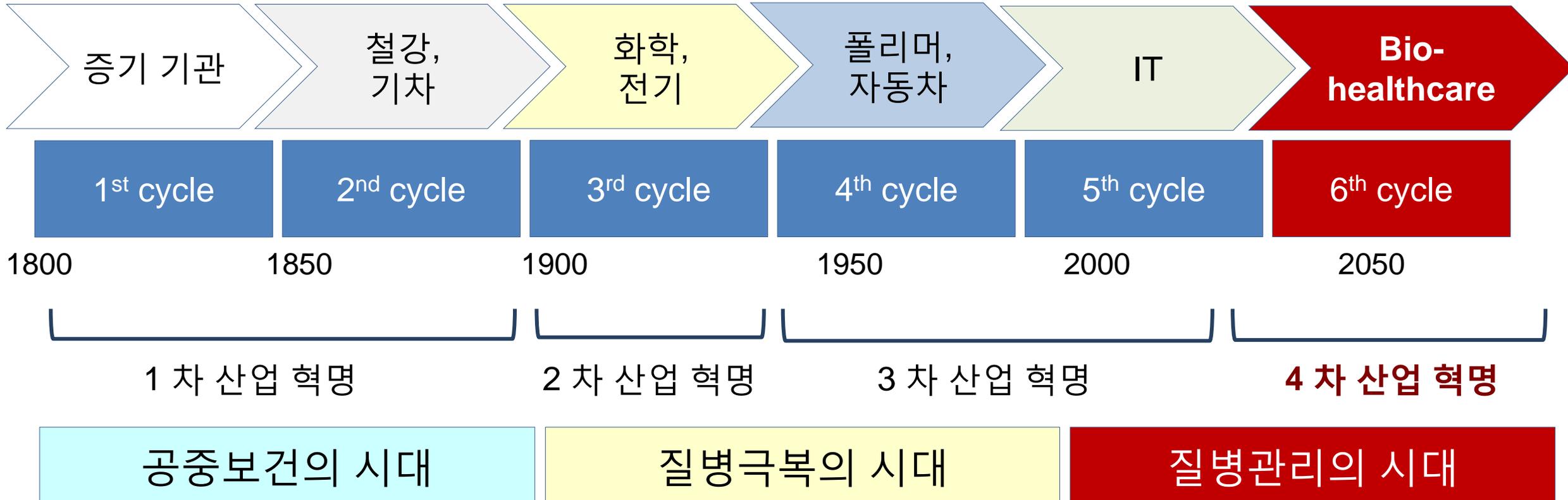


바이오 헬스케어 산업의 미래와 의료기술 사업화

송재훈

CSV Society seminar : December 28, 2017

주축 산업의 진화 사이클



바이오 헬스케어 산업

4 차 산업혁명의 핵심



바이오 헬스케어 산업

세계 시장규모

	2016 년	2025 년	CAGR %	비중
의료/건강서비스	7,700 조원 (\$ 7 조 200 억)	1 경 3,750 조원 (\$ 12 조 4,783 억)	6.6	82 %
의약품	1,250 조원 (\$ 1 조 1,385 억)	1,540 조원 (\$ 1 조 3,918 억)	4.1	13 %
의료기기	430 조원 (\$ 3,905 억)	539 조원 (\$ 4,890 억)	4.6	5 %
총 계	9,400 조원 (\$ 8 조 5,500 억)	1 경 5,785 조원 (\$ 14 조 3,500 억)		

전체 IT 산업 : \$ 3.7 조, 반도체 : \$ 0.3 조, 자동차 \$ 1.6 조 (2015-2016)

바이오 헬스케어 산업

국내 시장규모

	2017 년	GDP 대비 %	2020 년	GDP 대비 %
의료서비스	83 조 6,000억원	5.3	96 조 8,000억원	5.7
의약품	19 조 8,000억원	1.2	24 조 3,000억원	1.5
의료기기	5 조 9,900 억원	0.3	7 조 8,100 억원	0.5
화장품	12 조 1,000 억원	0.7	16 조 3,000 억원	1.0
바이오 헬스케어	121 조 6,600 억원	7.67	145 조 3,700 억원	8.59

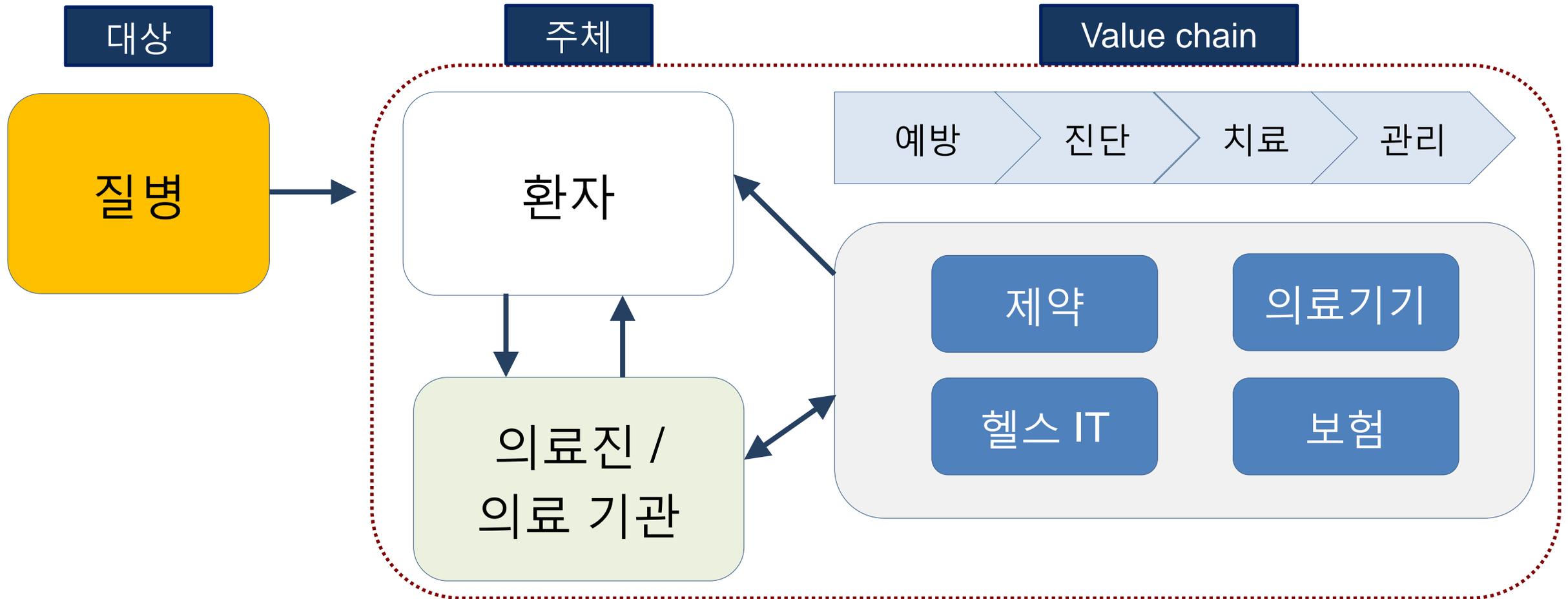
* 보건산업정보통계센터, OECD Health Data

(박종호, 임정희. 바이오 헬스케어, 2016)

바이오 헬스케어 산업의 변혁

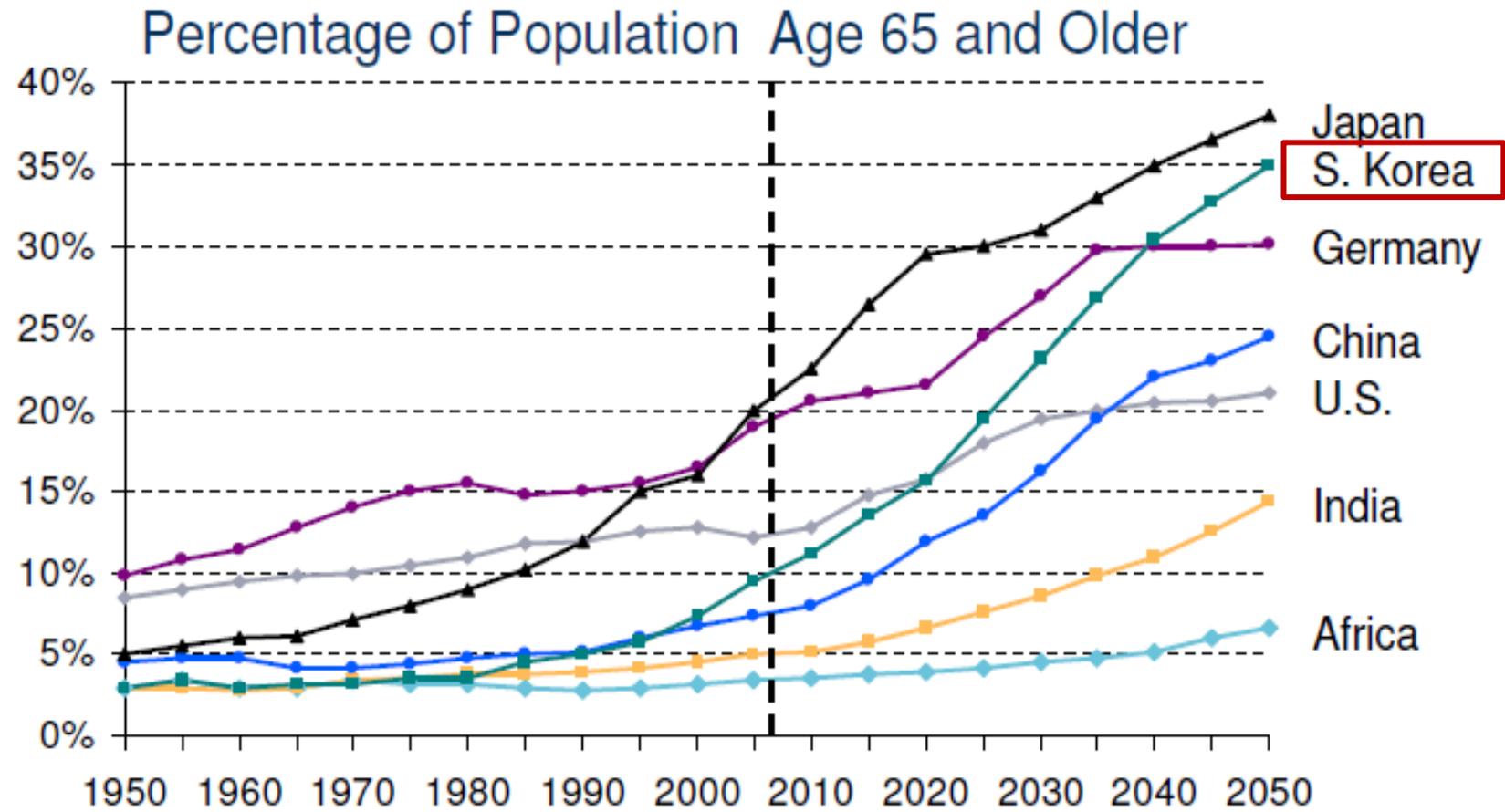
Paradigm shift

의료 구성 요소 전체의 변혁



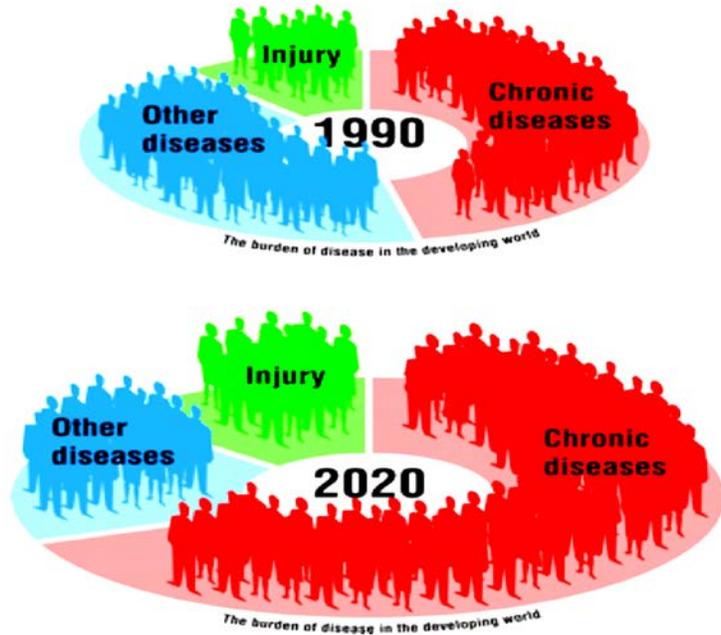
환자군의 변화

급격한 인구 고령화

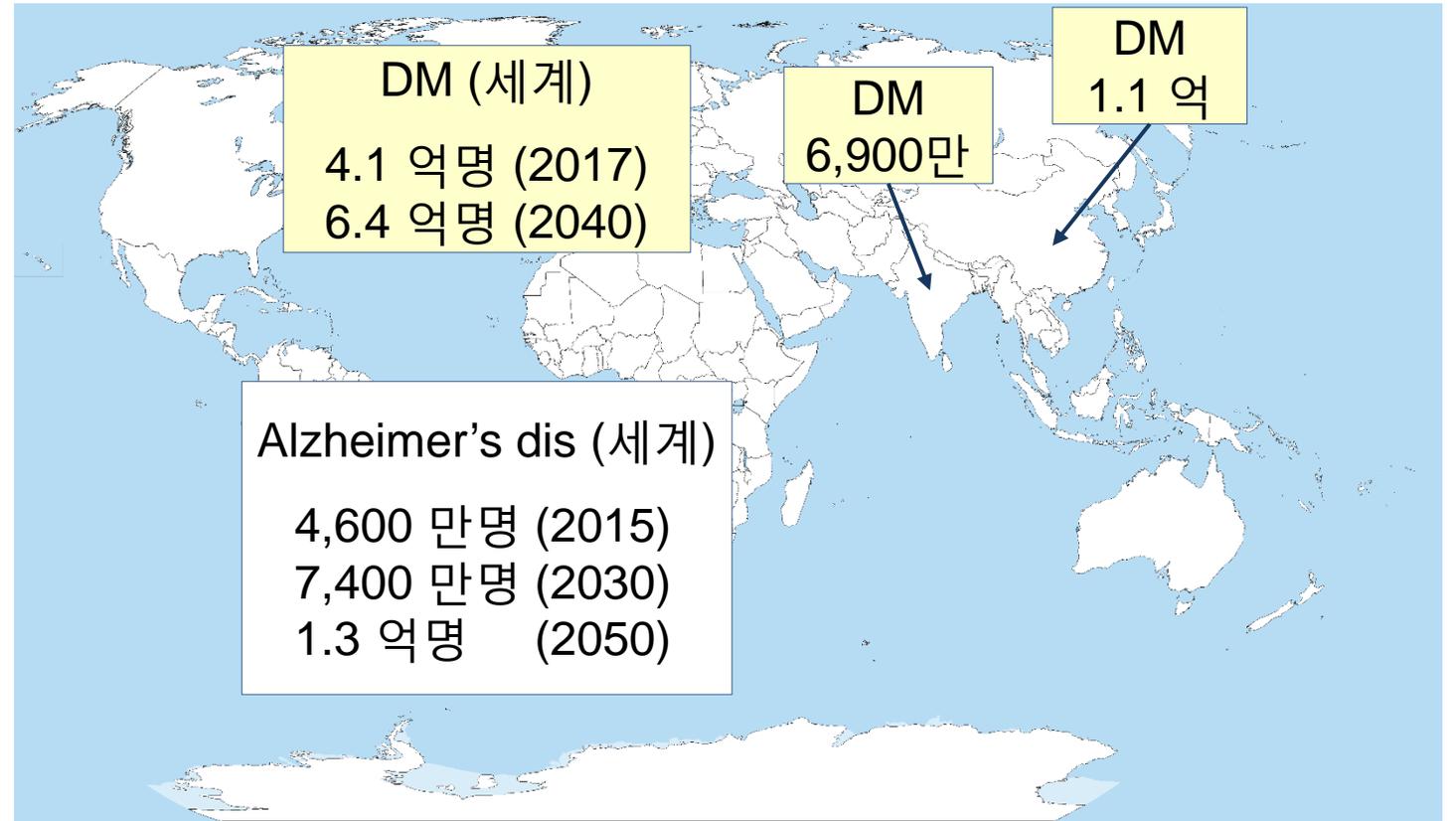


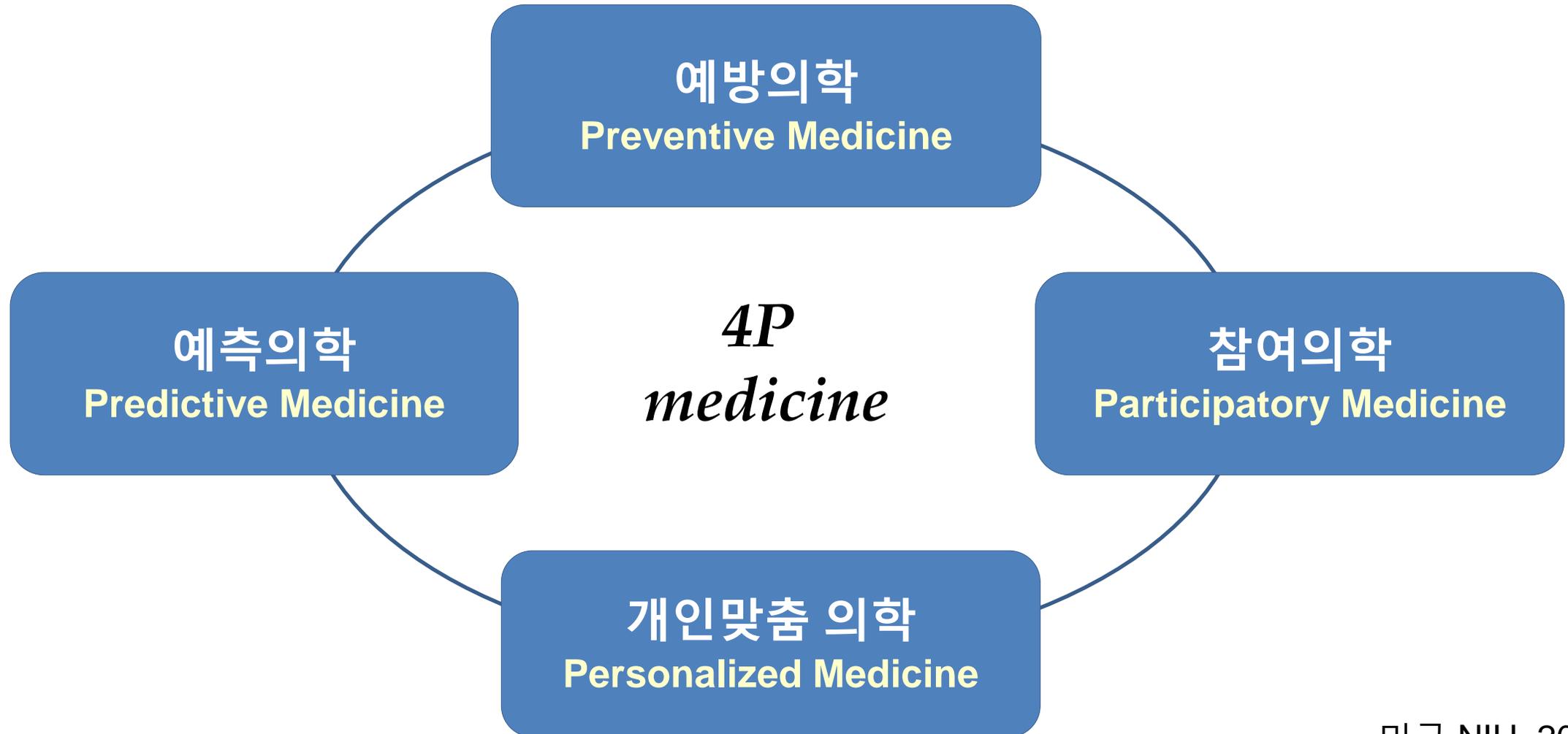
질병의 변화

만성 질환의 급증



- Cancer
- DM
- Alzheimer, Parkinson's dis
- Cardiovascular disease
- Depression





의료 패러다임의 변화

헬스케어

디지털 헬스케어
Wearable, Big data & AI, 3D printing

모바일 헬스케어
스마트폰, ICT, SNS

유전체학

조상 분석

정밀 의료

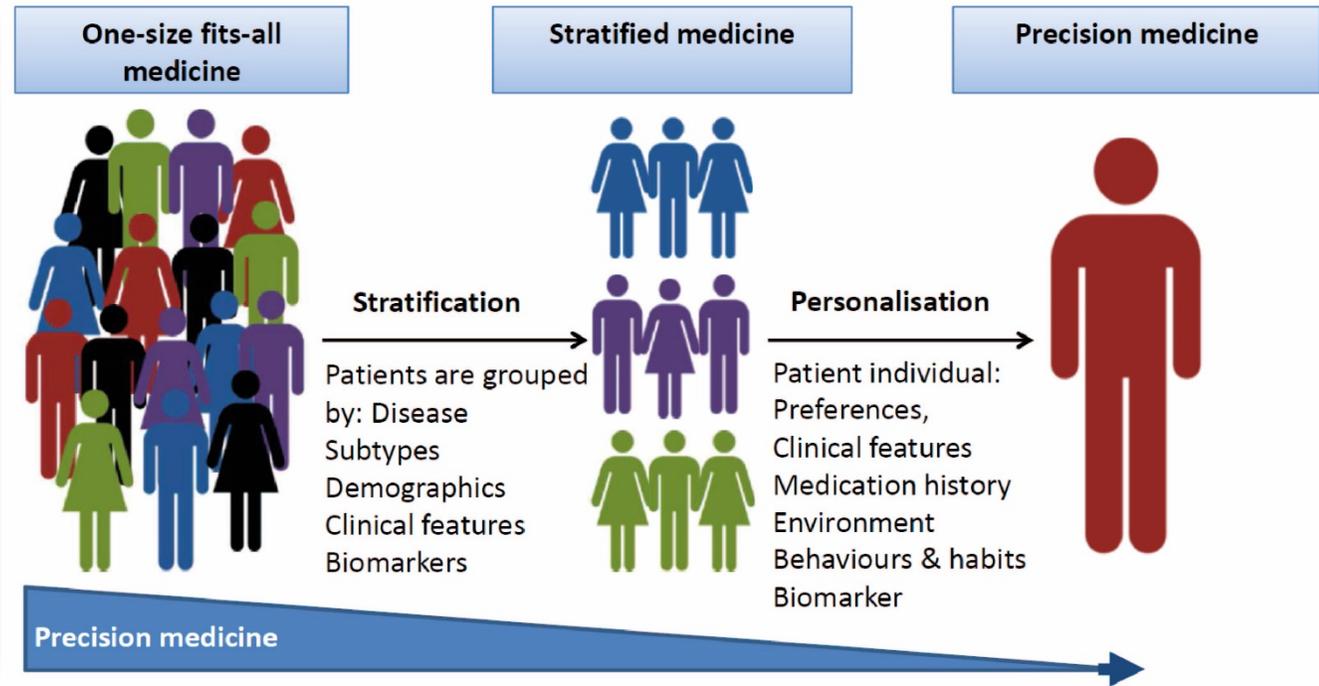
원격의료

재생의료

의료
진단
치료
예방

Precision Medicine Initiatives (USA, 2015)*

THE PRECISION MEDICINE INITIATIVE

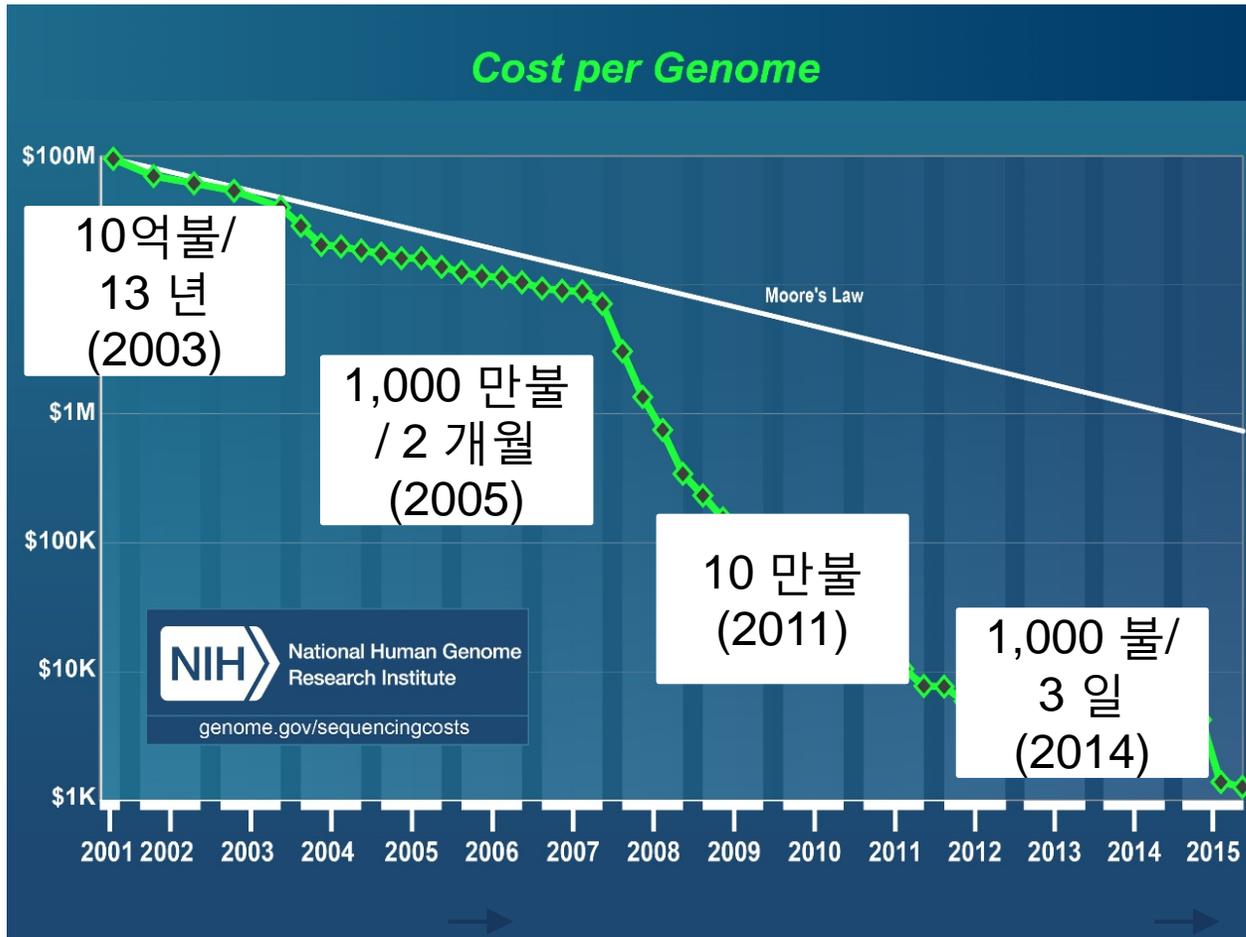


“the right medicine at the right dose for the right patient at the right time”

* White House, USA (Jan 2015)
<https://www.whitehouse.gov/precision-medicine>

정밀의료

유전체 분석의 발전



Illumina (2017) : NovaSeq6000 - 100 불 / 1 시간 분석 (10,000 명 / 1 년)



Anne Wojcicki

- 질병 위험도 평가 : 파킨슨 씨병, 알츠하이머 등 10 가지 질병 위험도에 대하여 고객직접 검사 (DTC) 허용 (2017. 4)
- 보인자 검사 : Bloom syndrome
- 일반적 특성 : 카페인 / 술 예민도, 곱슬머리 등
- 조상 분석

\$ 149

국내 허용 유전체 분석 항목

- 체질량 지수
- 중성 지질 수치
- 콜레스테롤 수치
- 혈압
- 혈당
- 카페인 대사
- 피부 탄력
- 피부 노화
- 색소 침착
- 탈모
- 모발 굵기
- 비타민C 대사



PREGNANT OR THINKING ABOUT IT



Family Prep

We'll let you know if you or your partner might carry certain genetic diseases that could affect your family.



Informed Pregnancy

Our safe, non-invasive screening will help your doctor determine whether your baby may have a chromosome condition like Down syndrome.

FAMILY HISTORY OF CANCER

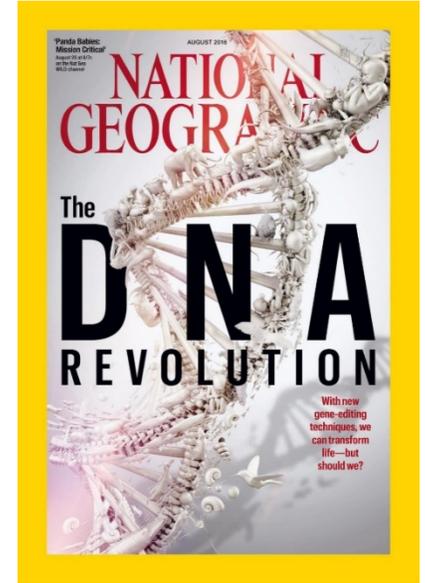
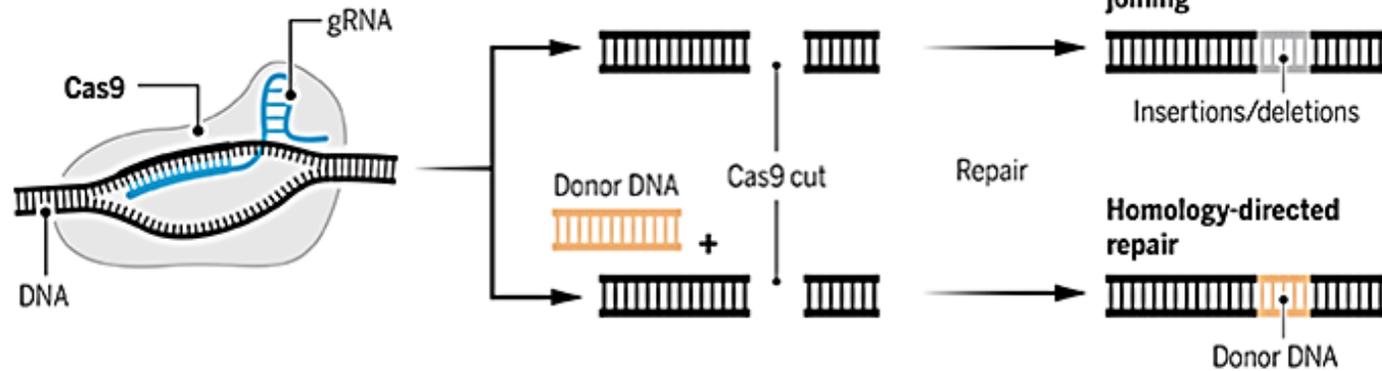


Inherited Cancer

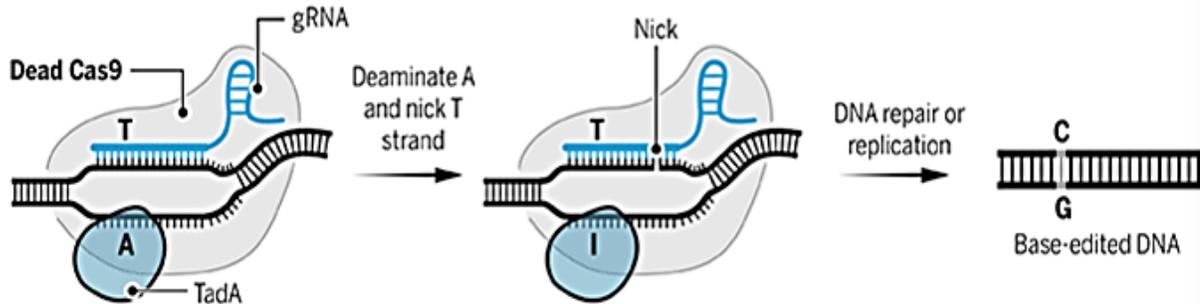
We'll help you understand your risk for breast, ovarian, colon, and other cancers — and what you can do about it.

유전자 편집과 염기 편집

CRISPR-Cas9 gene editing

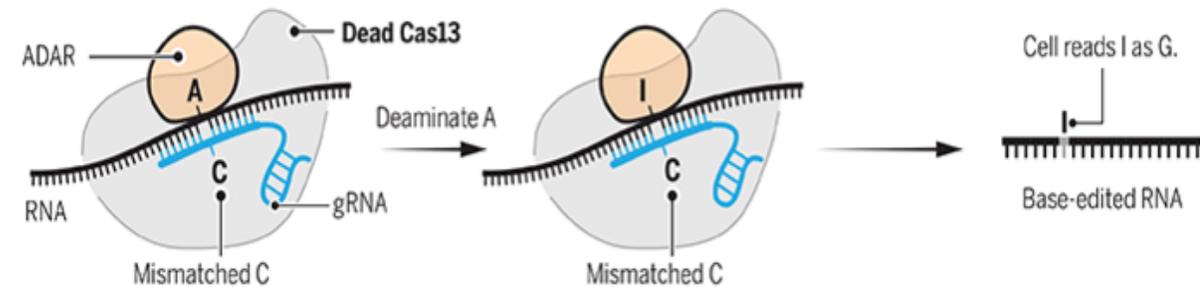


DNA base editing



David Liu et al, Nature, 2017

RNA base editing



Feng Zhang et al, Science, 2017

세계 최초의 유전자 편집 치료 (2017년 11월 13일)

Scientists make first ever attempt at gene editing inside the body

New therapy will permanently alter DNA, with no way to alter mistakes editing may cause - but offers chance to tackle currently incurable metabolic diseases



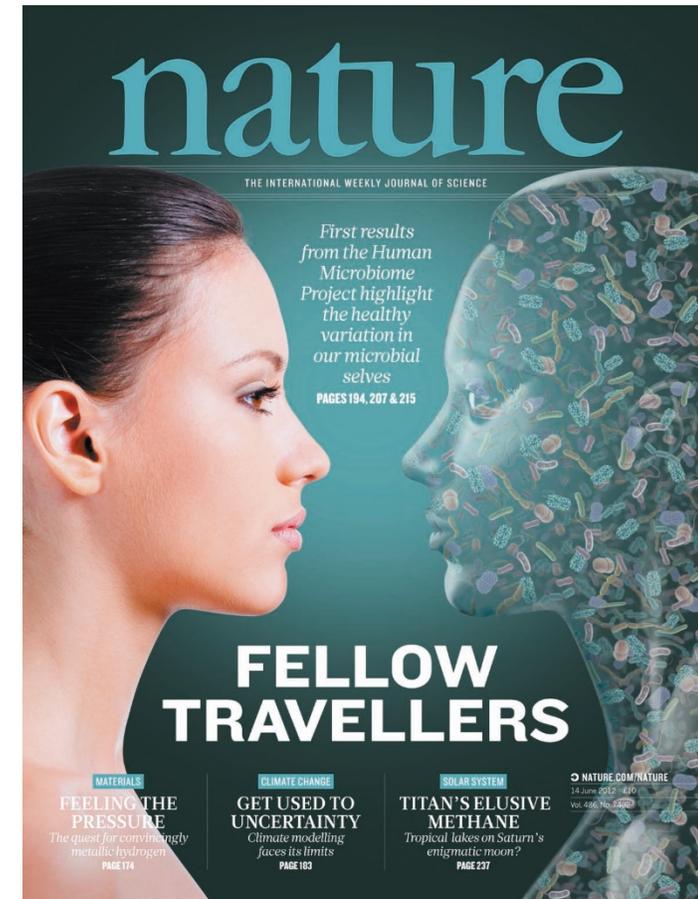
- 환자 : Brian Madeux (44 세/남, 미국)
- 질병 : **Hunter 증후군**
과거 26 번의 수술과 각종 합병증
- 치료 : CRISPR-Cas9 으로 질병 유전자 제거 - 정상 유전자로 치환

- UCSF Benioff Children's Hospital, Oakland, USA

“The second genome”

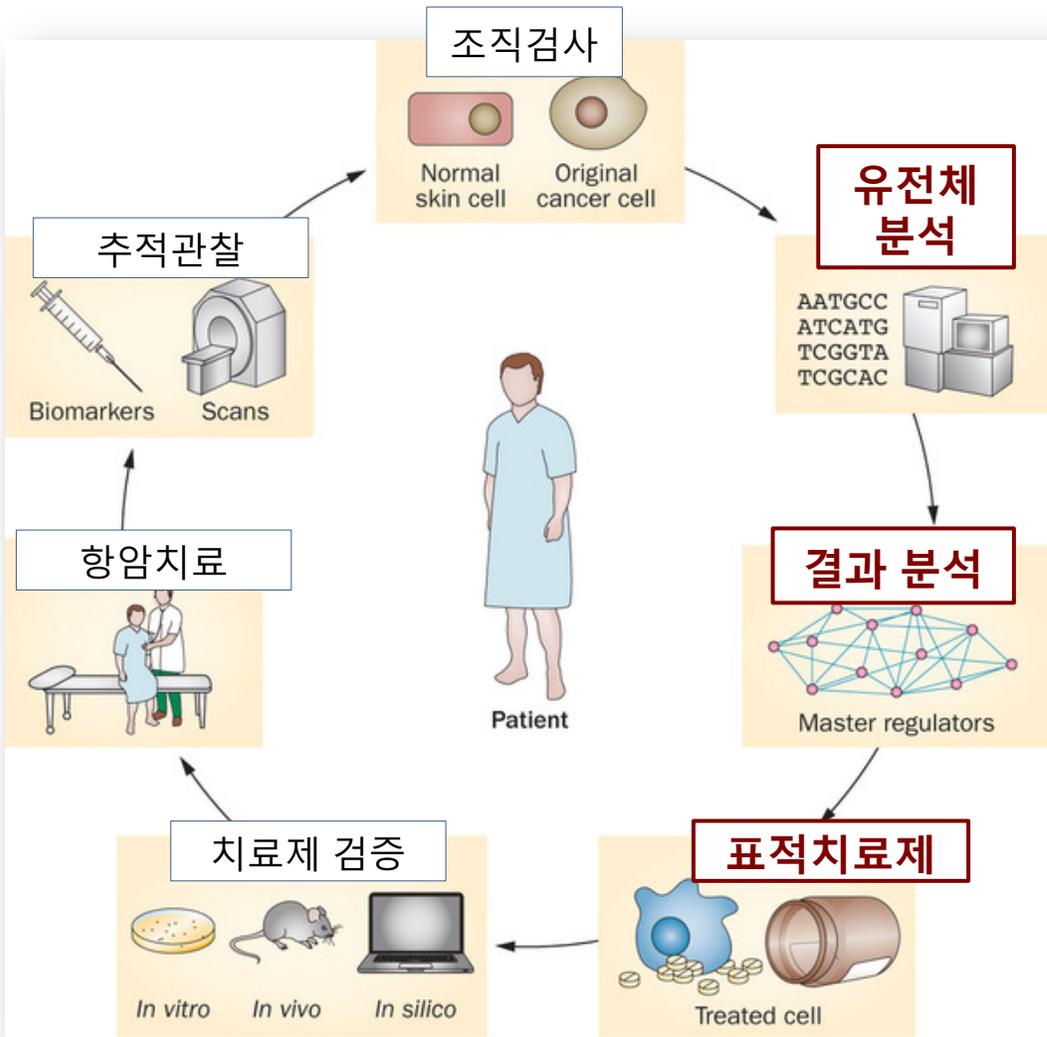


(Sender R et al. PLoS biol. 2016)



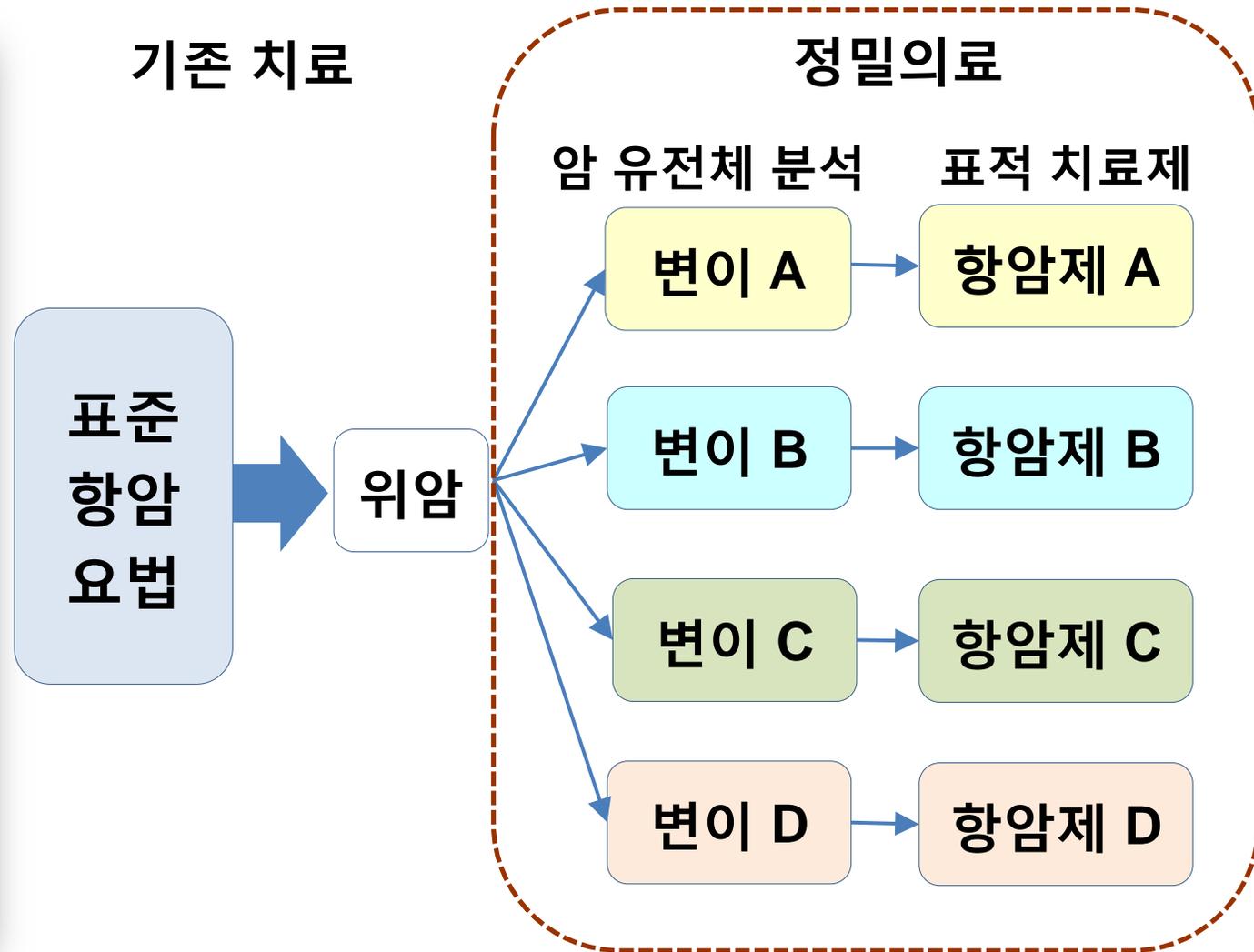
정밀의료

항암치료의 혁신



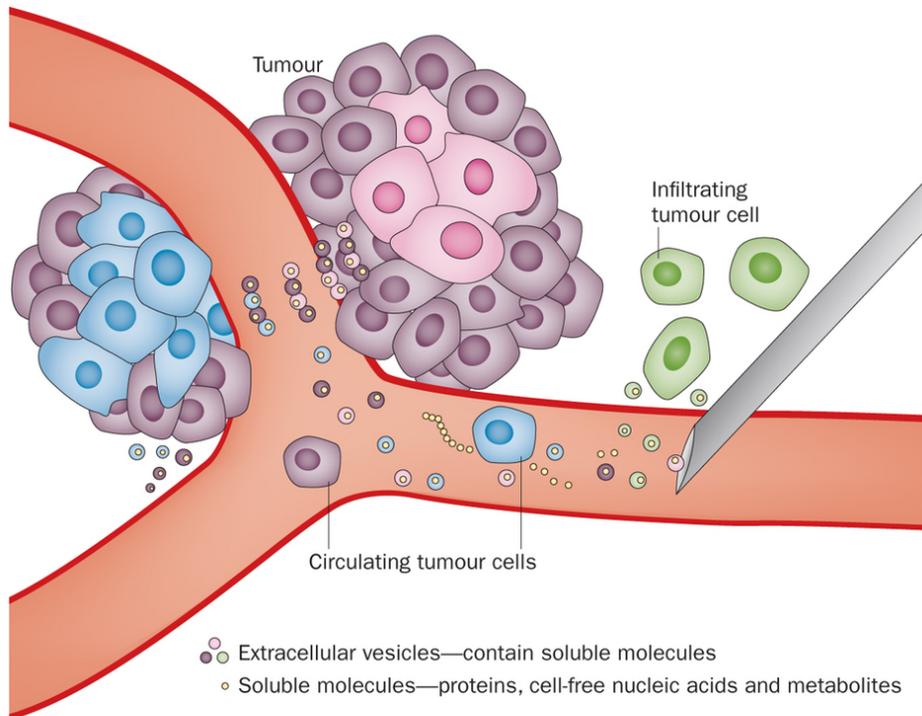
기존 치료

정밀의료



GRAIL

혈액에서 cfDNA를 검출하여 초기 암을 조기 진단

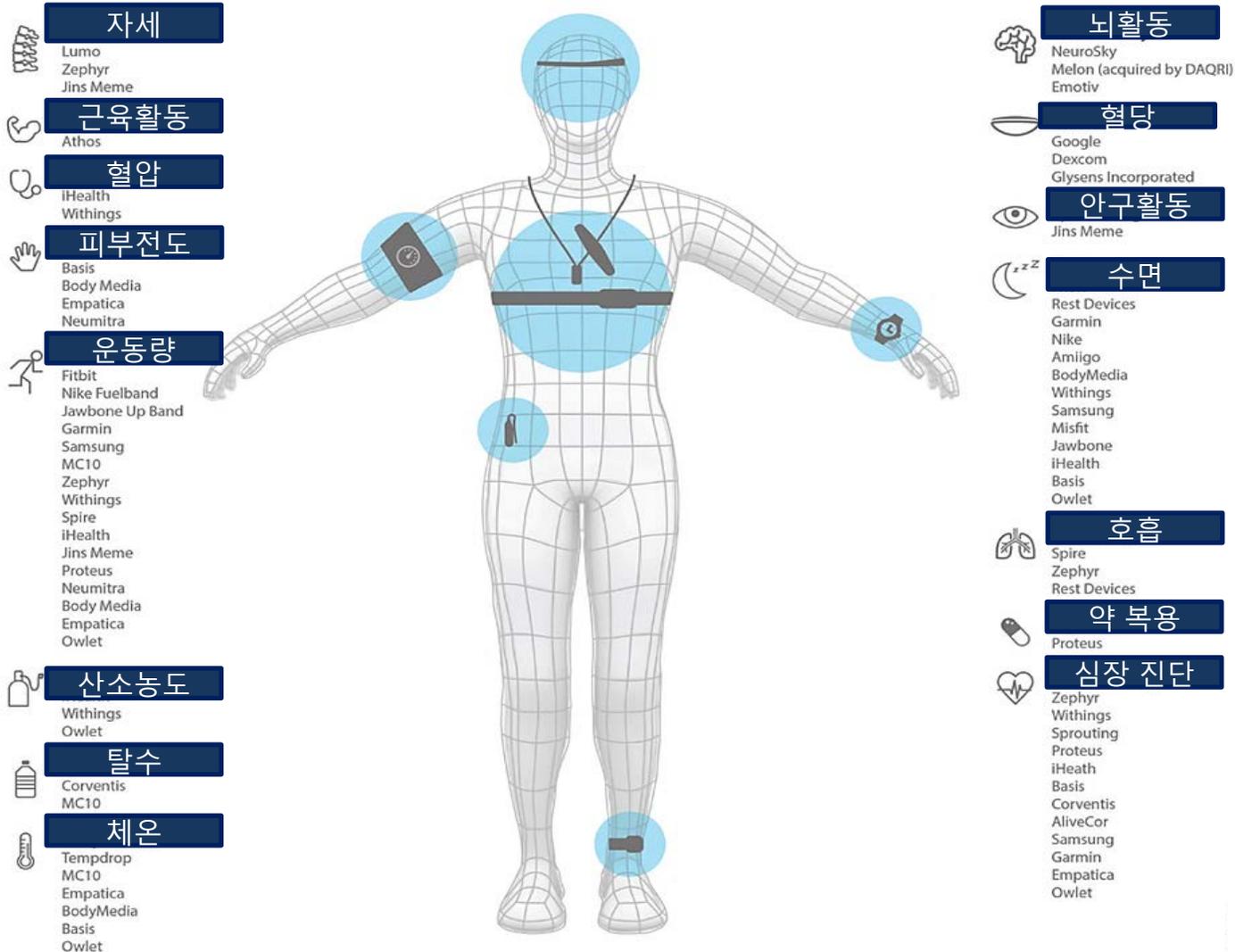


GRAIL's mission is to detect cancer early, when it can be cured

- Illumina 자회사로 설립 – Bill Gates, Jeff Bezos 등이 투자
- 시리즈 A : \$ 100M (1,100 억원)
- 시리즈 B (2017) : \$ 900 M (9,900 억원)
- 바이오텍 펀딩 사상 최고액 투자 유치

스마트 헬스

“Quantified self”



환자생성 건강정보

(Patient-generated health data, PGHD)

스마트 헬스

Wearable sensors

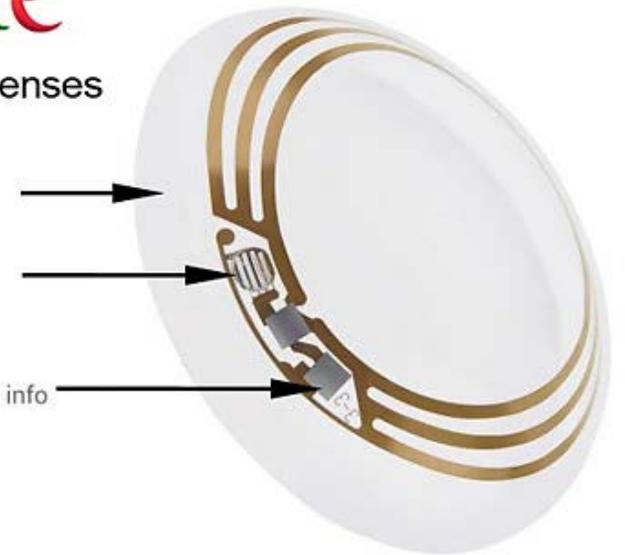


Smart Contact Lenses

Soft contact lens
encapsulates electronics

Sensor
detects glucose in tears

Chip & antenna
receives power and sends info



*iRhythm*TM

Zio Patch

스마트 헬스

Wearable sensors



Early Cancer Detection
and
Personalized Breast Cancer Screening



GE Healthcare

Sweat Equity: These Wireless Skin Sensors Could Check Your Vital Signs And Monitor Your Health



“Digiceutical” (Digital + Pharmaceutical)



Interactive Respiratory-Pacing Technology

Headphones

RESPeRATE analyzed your breathing and composes prolonged inhale & exhale tones

RESPeRATE computerized unit

Respiration Sensor

You synchronize your breathing to RESPeRATE guiding tones

15 minutes
Few times a week

Before **160/96**

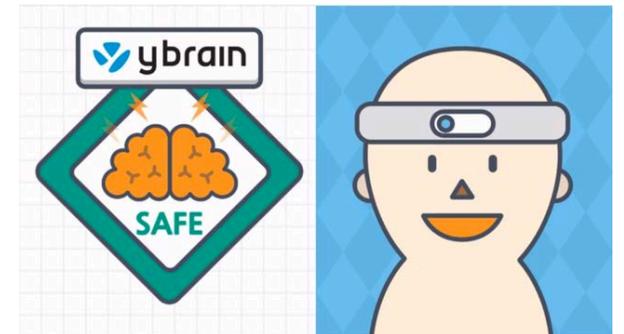
Constricted or narrowed blood vessels.

After 8 weeks **124/74**

Blood flows properly through relaxed vessels.

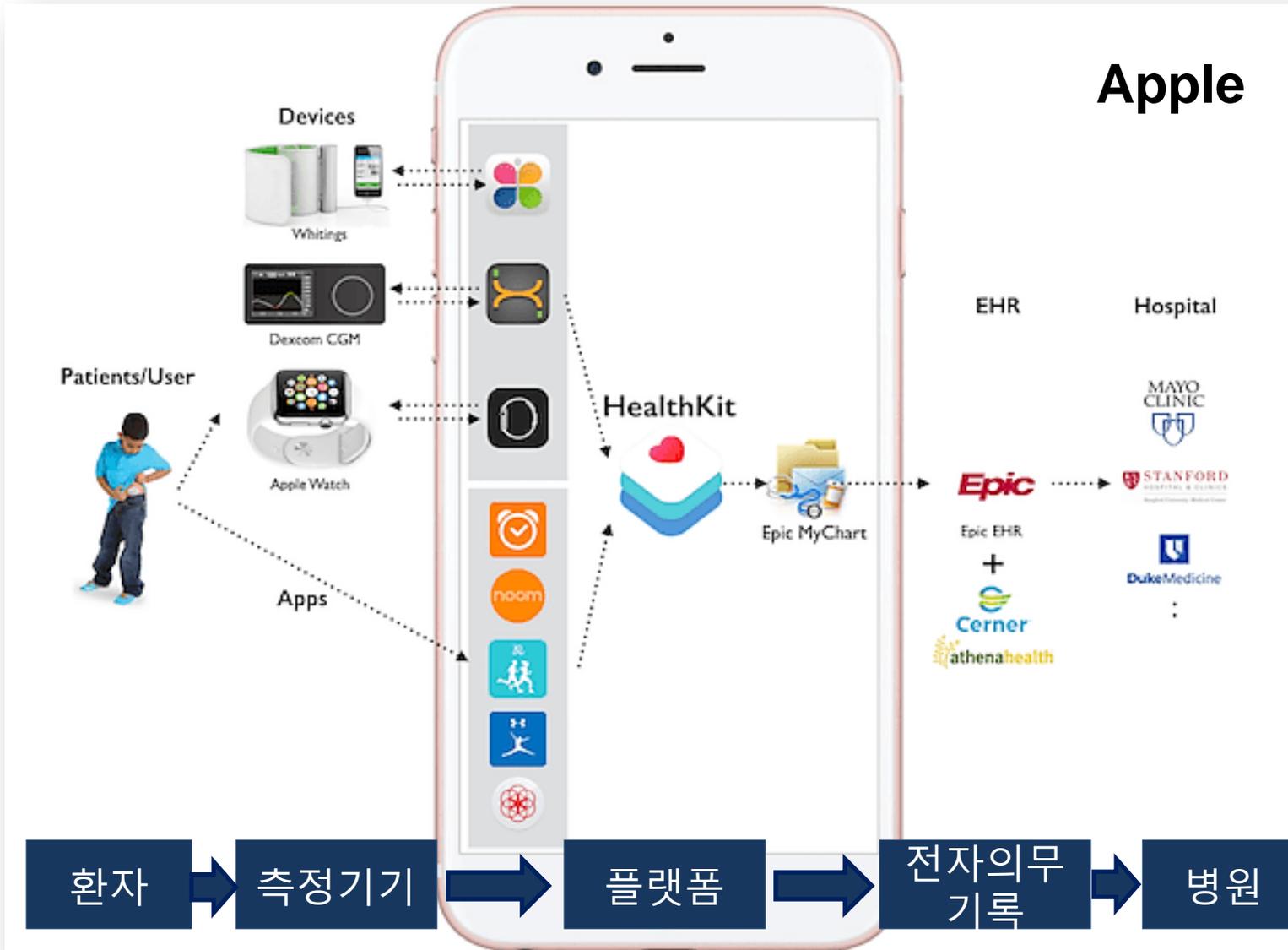
Top 10% reductions

* Lowers BP up to 36/20 mmHg (top 10% reductions)
Average reductions for high BP 14/8 mmHg



스마트 헬스

데이터 플랫폼



헬스케어 Big Data

생활 정보
Life log

행동, 사회경제적, 환경적 요소

유전체 정보
Genome data

유전체 분석 자료

임상 정보
Clinical data

병원 진료 자료

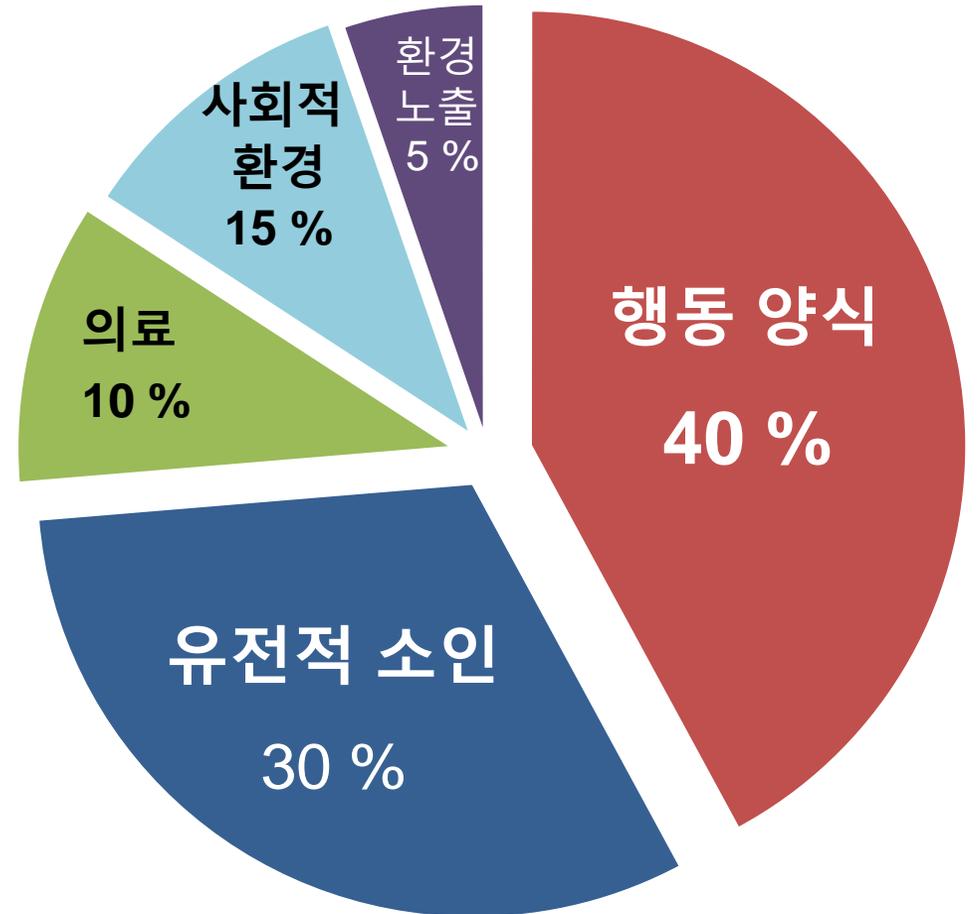
데이터 양

1,100 TB

6 TB

0.4 TB

조기 사망에 미치는 건강결정 인자

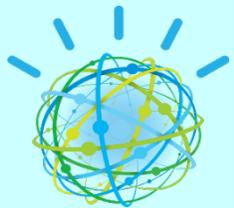


“닥터 AI가 온다”



의료에서의 인공지능

복잡한 의료 데이터의
분석 및 insight 도출



IBM
Watson
Health

영상, 병리, 특정 병변의
분석 및 판독

VUNO

Lunit

연속 데이터의 모니터링
및 질병 관리

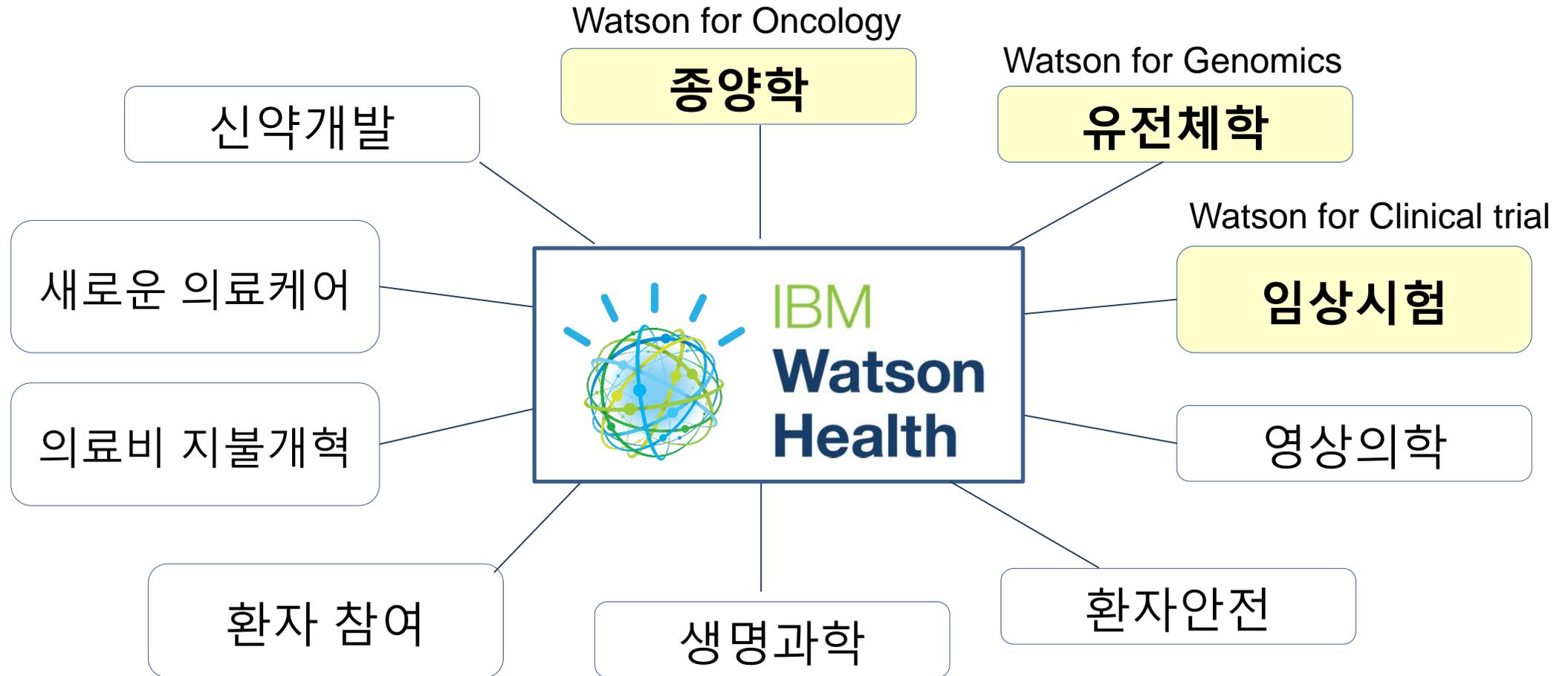
Medtronic

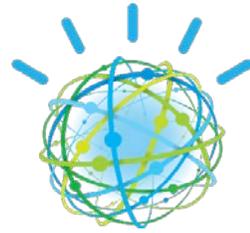


IBM Watson

Sugar.IQ

IBM Watson





IBM

Watson learned...
Health

3,469 권

의학
교과서

200만 페이지

42 개
학술지

69 개

치료
지침

61,540 건

임상시험
결과

1,500 건

폐암 환자
임상자료

14,700 시간

임상수련

의료 영상 AI 스타트업

일반 의료 영상



심혈관 영상



폐 영상



유방 영상



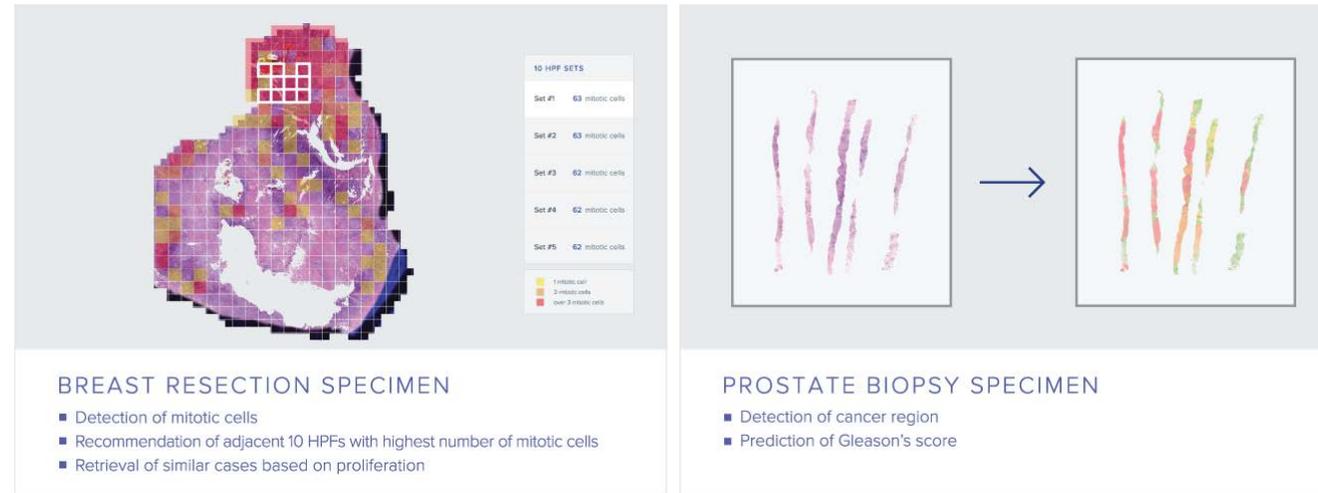
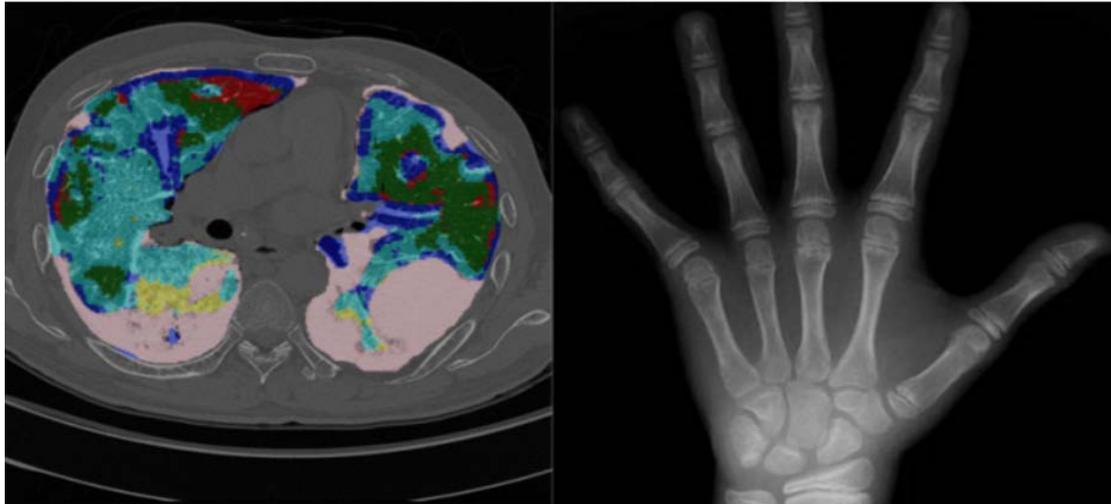
신경계 영상



Digital radiologist / Digital pathologist

VUNO

Lunit



- 인공지능 이미징 판독

- 인공지능 영상 판독 및 병리 조직검사 판독



About

Imaging analytics

Partners

Team

Careers

Press

Blog

AI1

AI AT YOUR FINGERTIPS

Accessible AI for radiology

at a flat **\$1 per scan**



인공지능 병리 판독의 정확도

	오류율 (%)
판독 경진대회 시의 병리과 의사	3.5
일반 진료 시의 병리과 의사	13 ~ 26
미세병변을 진단 시 병리과 의사	23 ~ 42
Beck Lab Deep Learning model	0.65

디지털 헬스케어

산업 생태계

데이터 측정

스마트폰 이용



웨어러블 기기



유전체 분석



데이터 통합

데이터 플랫폼



전자의무기록



데이터 분석

인공지능



원격의료



환자 치료

치료 기기



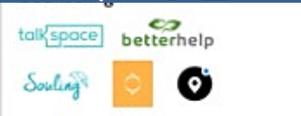
O2O



3D printer



치료상담



벤처 캐피탈



“스타트업 코리아”

바이오헬스케어 산업 현황

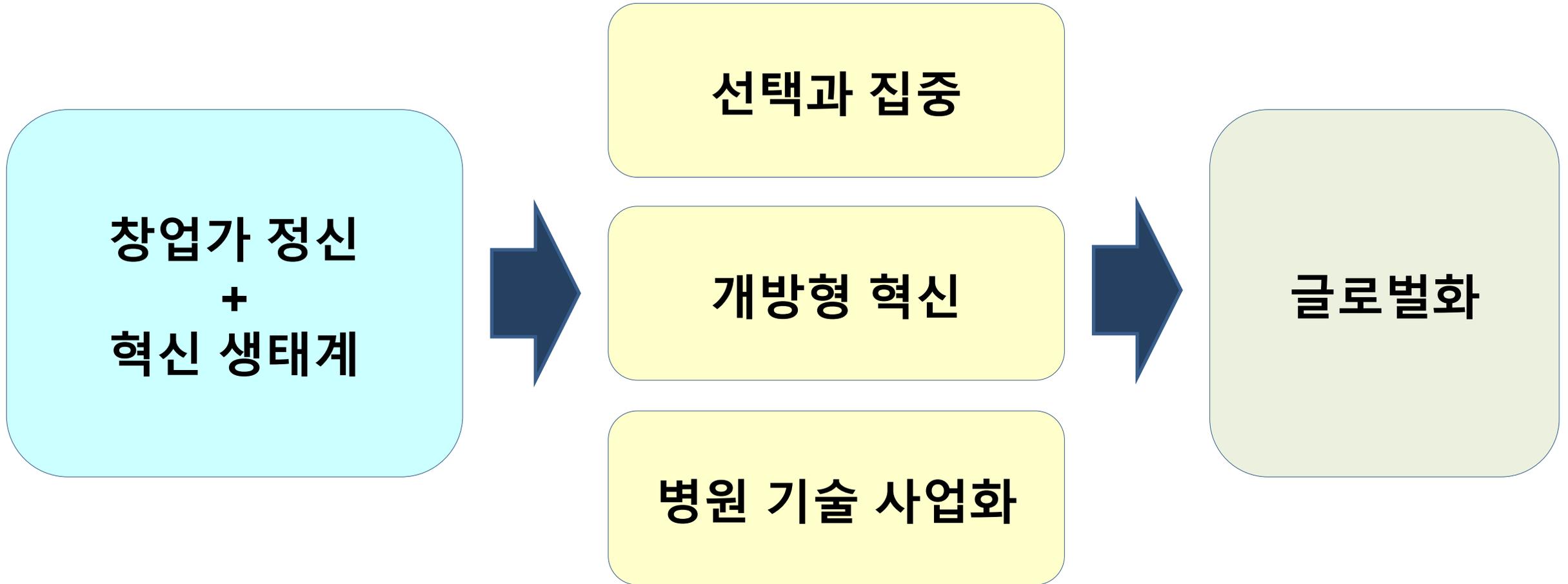
코스닥, 바이오 돌풍... 시가총액의 30% 돌파

(조선일보. 2017. 11. 13)

코스닥 대세로 떠오른 주요 바이오 기업		
기업	코스닥 시가총액	주요 활동
셀트리온	21조6206억원(1위)	바이오 복제약 3종 개발
셀트리온 헬스케어	8조3502억원(2위)	셀트리온의 판매계열사
신라젠	5조274억원(3위)	항암 치료제 '펙사백' 글로벌 임상 3상 앞뒤
티슈진	2조9103억원(5위)	퇴행성 무릎 관절염 유전자 치료제 '인보사' 국내 출시
메디톡스	2조5324억원(7위)	보툴리눔 독소 국내 1위
바이로메드	2조2339억원(9위)	바이오 신약 루게릭병 치료제 개발 중
코미팜	2조939억원(10위)	동물용 백신·치료제 생산
휴젤	1조9867억원(12위)	보툴리눔 독소 제품 일본 등 20국에 수출

괄호는 순위·10일 기준

자료: 한국거래소·각사

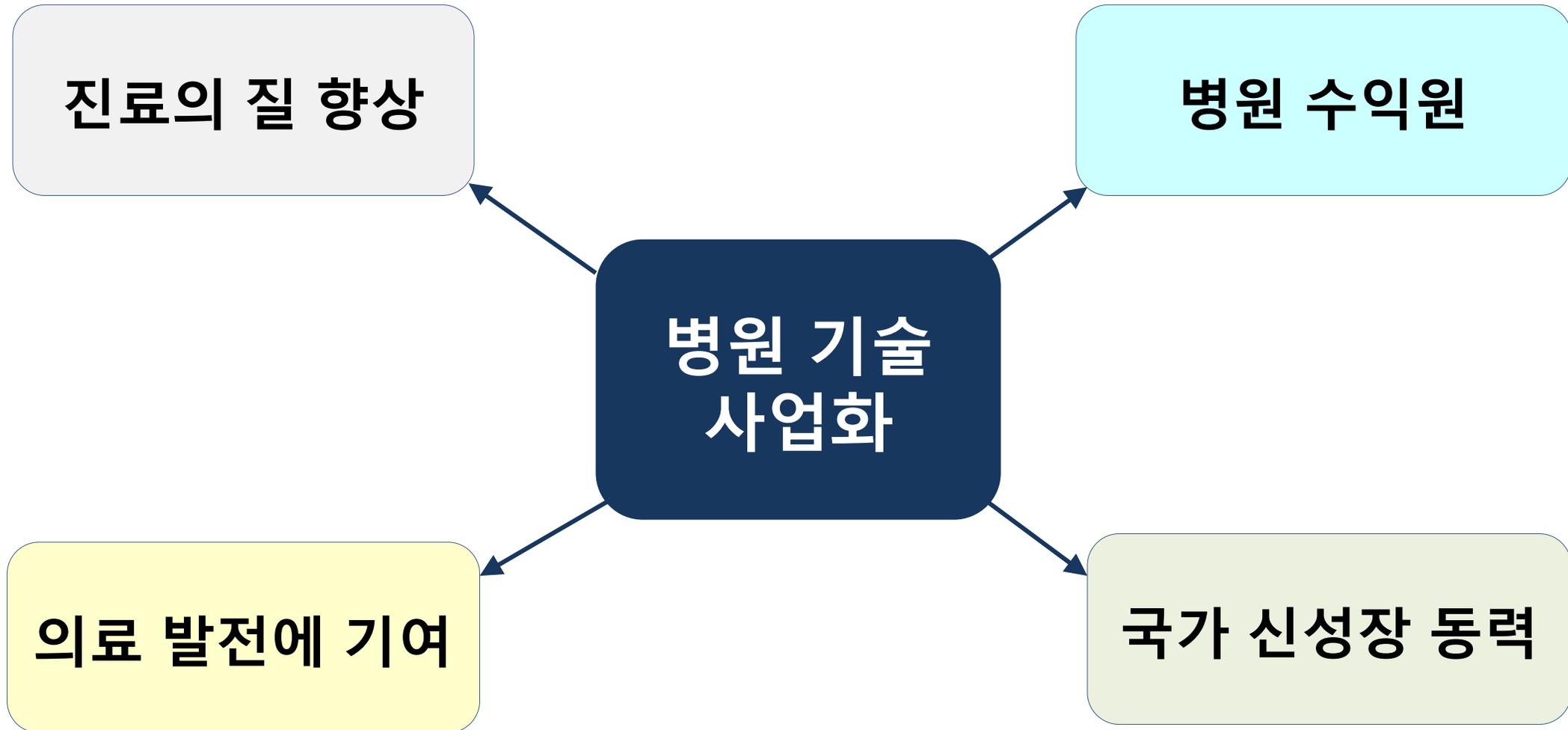


“스타트업 코리아”

병원 기술 사업화



2017. 3. 14 데일리메디



Mayo Clinic

"The needs of the patient come first"

US News 선정 미국 병원 No. 1 (2016)



Mayo Clinic Ventures

Mission statements

Mayo Clinic 의 의료 기술을 사업화하여 전 세계의 환자들에게 혜택을 주고, 수익을 창출하여 Mayo Clinic 의 진료, 연구, 교육을 지원한다

Commercialize Mayo Clinic technologies for the benefit of patients worldwide while generating revenue to support clinical practice, research and education at Mayo Clinic

Inventing at Mayo

매일 **2 개** 이상의
사업화 후보
아이디어나 기술 접수

연 **100-120 건 이상**
사업화

이 중 **47 %** 정도의
기술이 사업화됨

특허 출원

총 **4,000+** 건

기술사업화

총 **2,800+** 건

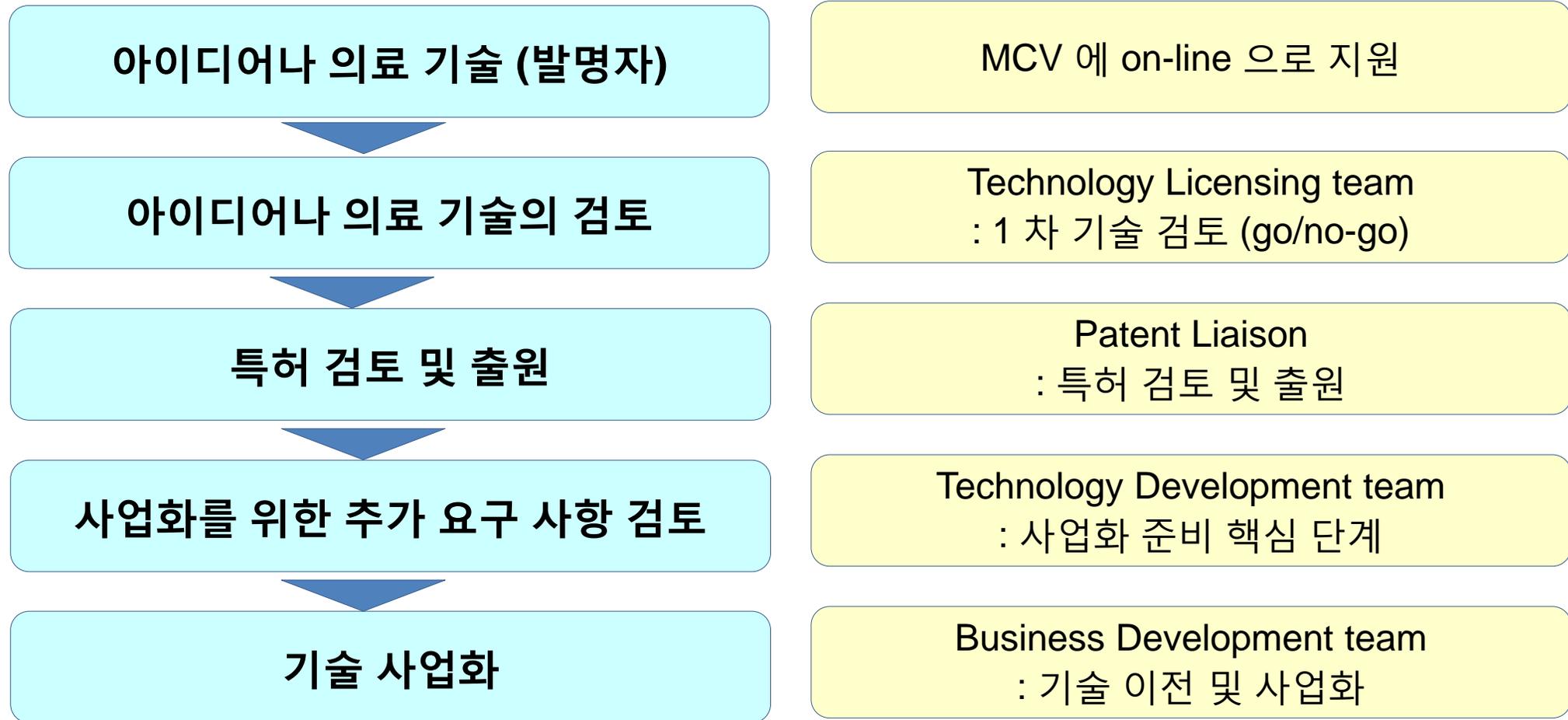
기술 창업

총 **85** 개 회사
(81 개 지분 소유)

기술이전료 수익

총 **\$ 302 million (3,600 억원)**

- \$ 100 million (1,200 억원) 은 발명자에게 수익으로 배분
- \$ 75 million (900 억원) 은 발명과 연관된 연구비로 지원



직원 창업 프로그램 *Employee Entrepreneurship Program (EEP)*

1 단계 : 의사 표명

MyMayoIP 를 통하여
기술 사업화 의사 표명

2 단계 : 창업 의사 결정

EEP 에 따라
창업 의사 결정

3 단계 : 창업 옵션 동의

1 년간의 창업 기간에 대한 세부
옵션 내용 (이해상충 등) 동의

4 단계 : 창업 계약

Mayo Clinic 과 창업에 대한
최종 계약

Johns Hopkins University Hospital

Johns Hopkins Technology Ventures

The screenshot shows the homepage of Johns Hopkins Technology Ventures. At the top, there is a dark blue header with the university logo and navigation links for 'INVENTION DISCLOSURE', 'TECHNOLOGY', and 'CONTACT US'. Below this is a red navigation bar with three main categories: 'GOT AN IDEA?', 'LICENSING A TECHNOLOGY?', and 'STARTING A VENTURE?'. The main content area is white and features a large heading 'From idea to industry' in orange. Below this heading is a paragraph describing the organization's mission to help develop new discoveries into products and services. A second paragraph states the mission to protect intellectual property and commercialize inventions for the public good. A call-to-action link 'CLICK HERE TO VISIT OUR FY2016 ANNUAL REPORT.' is provided. On the right side, there are two sections: 'FACULTY RESOURCES' and 'QUICK LINKS', each with a list of related items. At the bottom, there are three colored boxes (green, blue, and orange) with icons and text for 'GOT AN IDEA?', 'LICENSING A TECHNOLOGY?', and 'STARTING A VENTURE?', each with a 'LEARN MORE' link.

JOHNS HOPKINS
TECHNOLOGY VENTURES

INVENTION DISCLOSURE | TECHNOLOGY | CONTACT US

GOT AN IDEA? LICENSING A TECHNOLOGY? STARTING A VENTURE?

From idea to industry

Johns Hopkins Technology Ventures helps develop new discoveries and inventions into products and services that benefit society and transform the world. We help inventors and entrepreneurs protect and license their innovations and foster collaboration with business partners who specialize in launching new inventions.

Our mission is to protect the intellectual property of Johns Hopkins faculty and to commercialize these inventions for the public good and bring the benefits of discovery to the world.

[CLICK HERE TO VISIT OUR FY2016 ANNUAL REPORT.](#)

FACULTY RESOURCES

QUICK LINKS

- [About Us](#)
- [Events](#)
- [Facts & Figures](#)
- [FastForward](#)
- [Innovation Report](#)
- [Inventor Portal](#)
- [JHTV Newsletter](#)
- [News](#)
- [Our Staff](#)
- [Student Resources](#)
- [Support Our Mission](#)

GOT AN IDEA?
LEARN MORE

LICENSING A TECHNOLOGY?
LEARN MORE

STARTING A VENTURE?
LEARN MORE

Johns Hopkins Technology Ventures

Mission

연구 발명을 사회에 혜택을 주는 기술, 제품, 서비스로 사업화하여
John Hopkins 의 우수한 연구 역량의 영향을 극대화한다

To maximize the impact of JHU's excellence in research by facilitating the translation and commercialization of discoveries into accessible technologies, products and services for the benefit of society.

Vision

아이디어를 실현하는 최고의 혁신을 선도한다
Leading best in class innovation from thought to impact

Johns Hopkins Technology Ventures

2016 년도 통계

\$58

특허 이전 수익 (million)

501

발명신고
건수 (2016)

1,100

미국 특허보유
기술 건수 (2016)

2,454

미국/외국 특허보유
기술 건수 (2016)

153

미국 신규 특허 수
(2016)

8%

2015 년 대비
특허 증가

JOHNS HOPKINS TECHNOLOGY VENTURES

Fast Facts FY16

4,306

MTA 수
(2016)

22

신규 회사
수 (2016)

162

신규 계약
수 (2016)

Johns Hopkins Technology Ventures

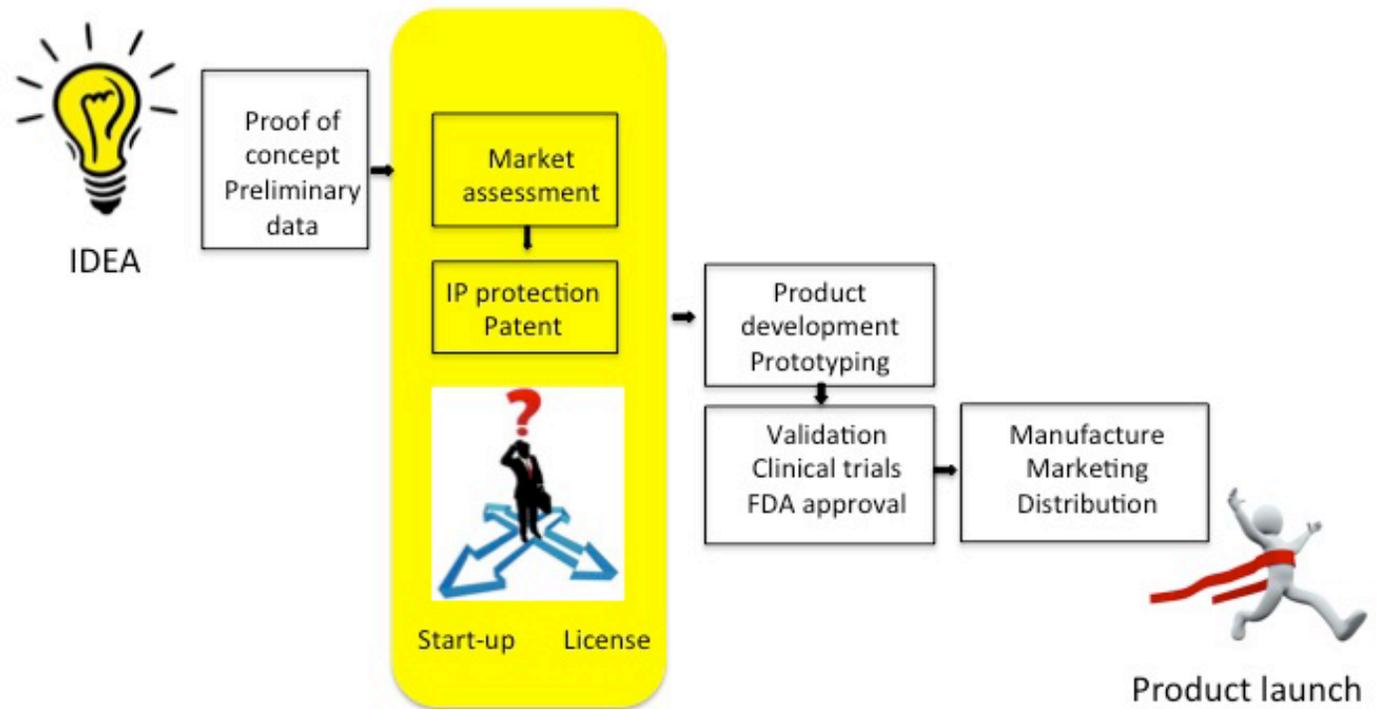
기술 사업화 과정



Johns Hopkins Technology Ventures

창업자 교육 프로그램

Carey entrepreneurial bootcamp



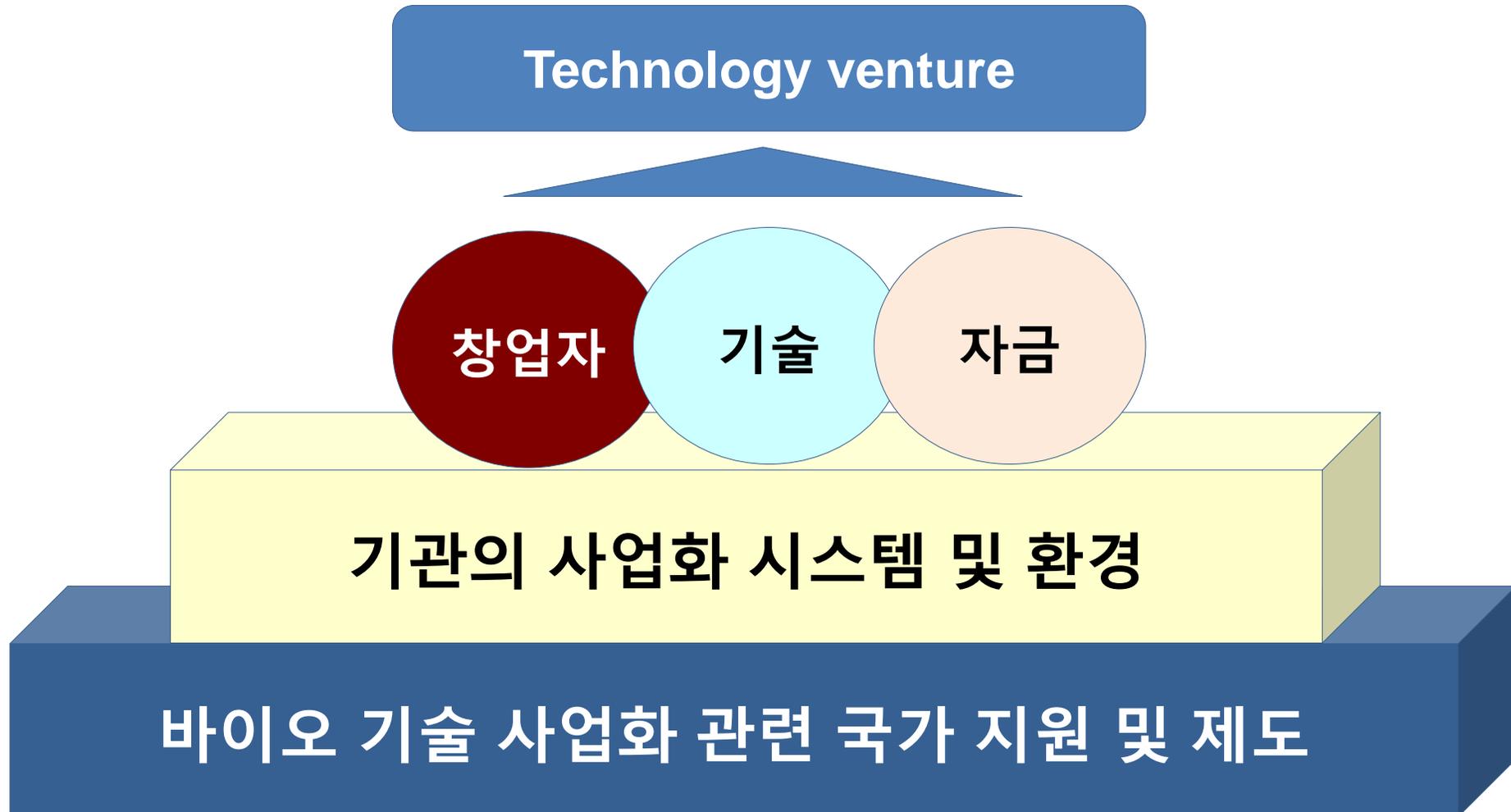
Johns Hopkins Technology Ventures



Education • Mentorship • Services • Affordable space

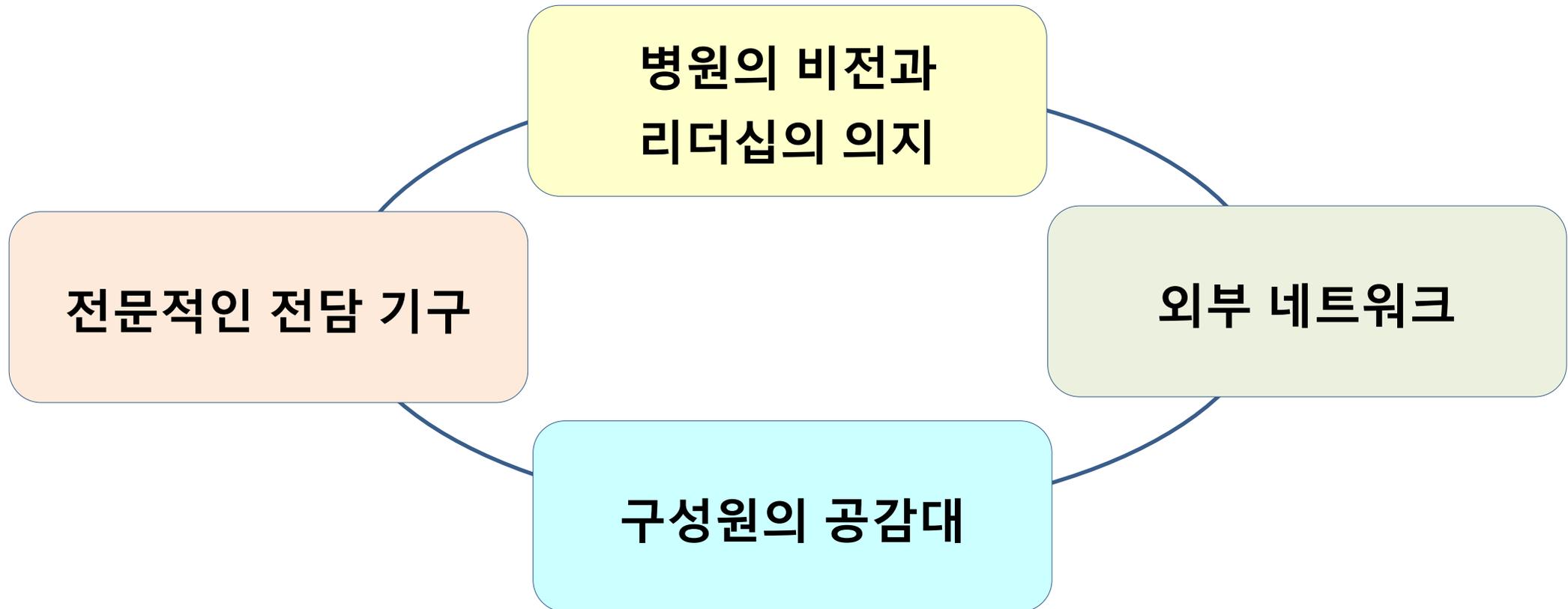


의료 기술 사업화의 핵심 요소



의료 기술 사업화의 핵심 요소

사업화를 위한 병원의 핵심 요소





The best way to predict
the future is to create it.

Peter Drucker