



# How to Apply Mobile Application and Remote Medicine in Korea?



**Yoo Ri Kim**

**Dongguk University, School of Medicine, Korea**





# How to Apply Mobile Application and Remote Medicine in Korea?



**Yoo Ri Kim**

**Dongguk University, School of Medicine, Korea**





# Korean Heart Rhythm Society COI Disclosure

*Yoo Ri Kim:*

The author is a consultant (receiving consulting fees) of InterMD company and an (unpaid) advisor of Digital Healthcare Partners (DHP)

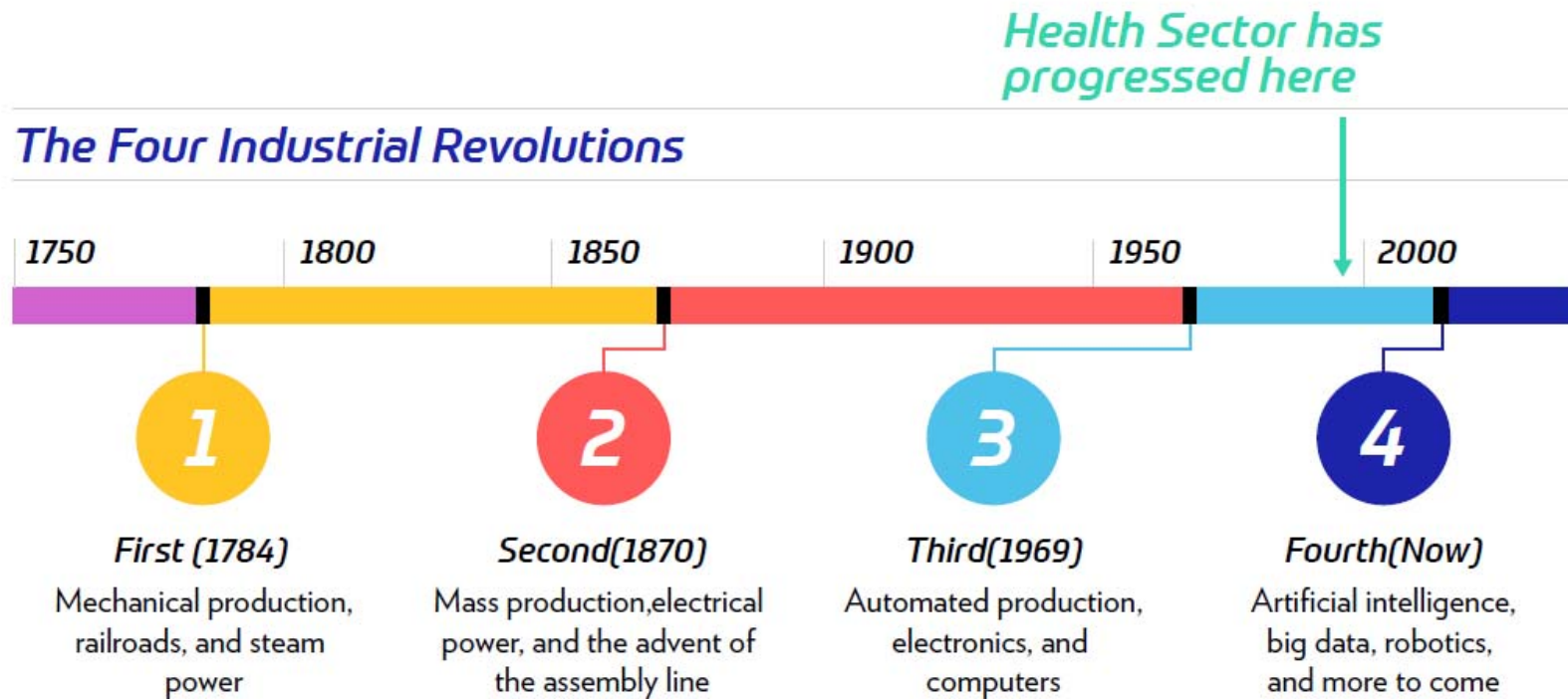


# Contents

1. What is digital health(care)
2. Current status Digital health(care)
3. How to apply mobile application in medical filed
  - Apps for general population & patients
  - Apps for doctors
  - Collective intelligence (Beyond time and space)
  - Artificial intelligence
4. Future direction



# Evolution of Healthcare





# What is digital health(care)

An **umbrella term** to describe **the use of digital information**, data, and communication technologies to collect, share, and analyze health information in order to **improve patient health, education, and health care delivery.**

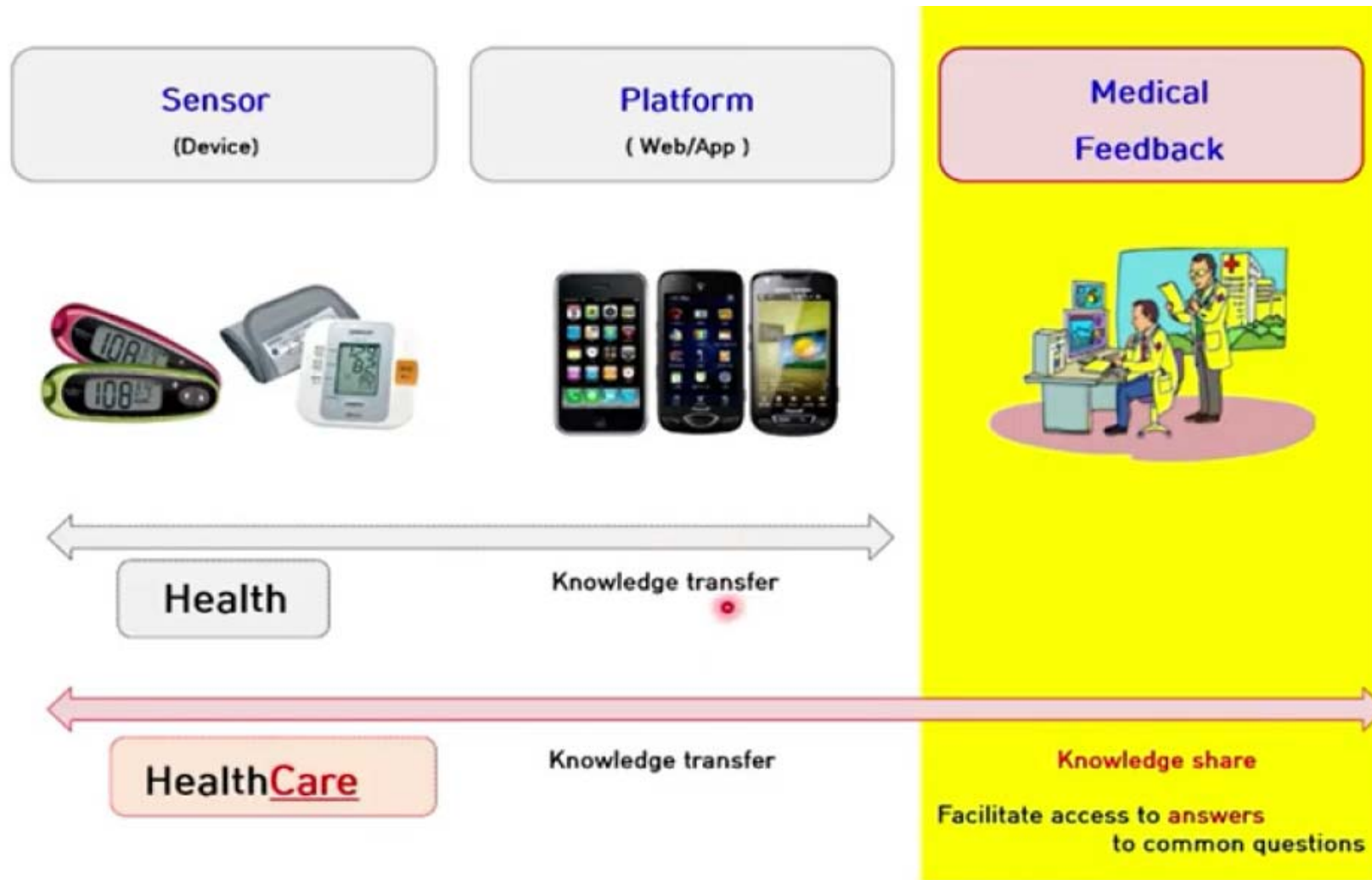
JAMA Cardiol 2016;1:743–744

Digital Health is **the use of information and communication technologies** (ICT) to treat patients, **conduct research**, educate healthcare professionals, **track diseases and monitor public health.**

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY, 2019

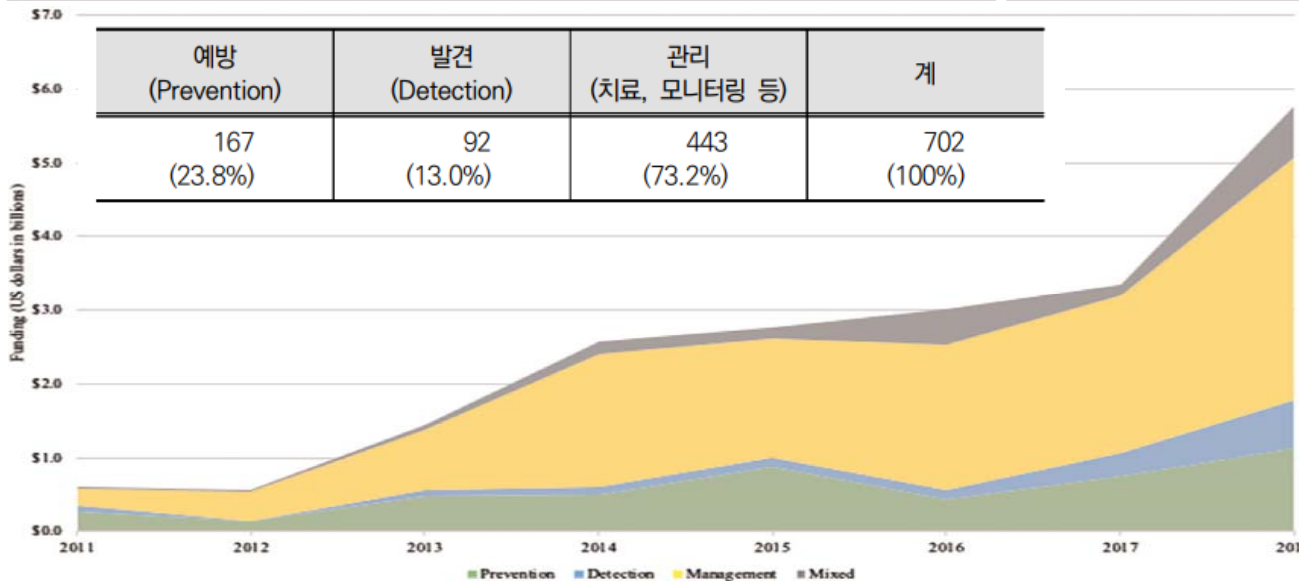
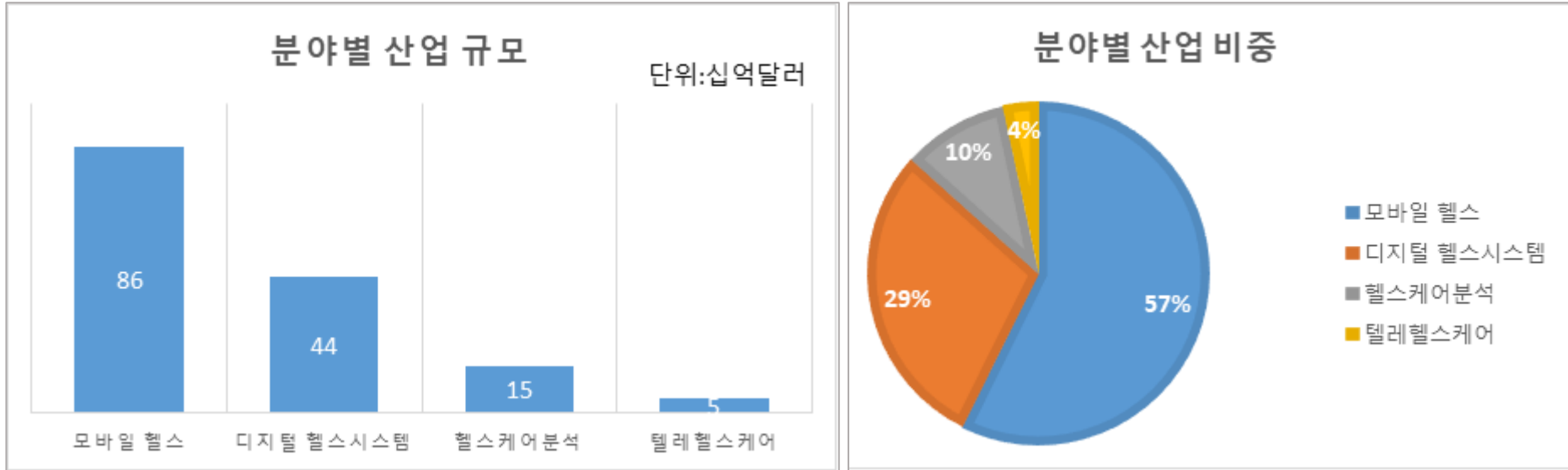


# What is digital health & healthcare





# Current status of digital health in the world



디지털 헬스 기업의 대부분(73.2%)이 치료와 모니터링 등의 **환자관리**에 집중하고 있으며, **예방분야**는 적은 편(23.8%)이다.

연도별 디지털 헬스 기업 투자액 현황도 치료와 모니터링 등의 환자관리 분야(노란색 부분)에 집중되어 있다.

Adam B. Cohen (2020)





**Current  
status of  
digital  
health  
in Korea**

| 구분        | 비중    |
|-----------|-------|
| 빅 데이터     | 32.2% |
| 유전자 기술    | 14.8% |
| 바이오 센서    | 12.9% |
| 모바일       | 12.8% |
| 인공지능      | 11.8% |
| 클라우드      | 9.3%  |
| 사물 인터넷    | 8.7%  |
| 3D 프린팅    | 8.1%  |
| 의료영상      | 7.5%  |
| 웨어러블      | 5.0%  |
| 나노기술      | 5.0%  |
| 가상현실/증강현실 | 3.7%  |
| 로봇        | 2.8%  |
| 블록체인      | 0.7%  |

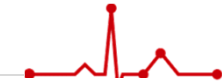
주: 해당 기술을 활용한 기업 비중을 의미함. 한 개 기업이 여러 기술을 활용한 경우는 중복되어 합계가 100%를 초과함



# mHealth, Mobile Health

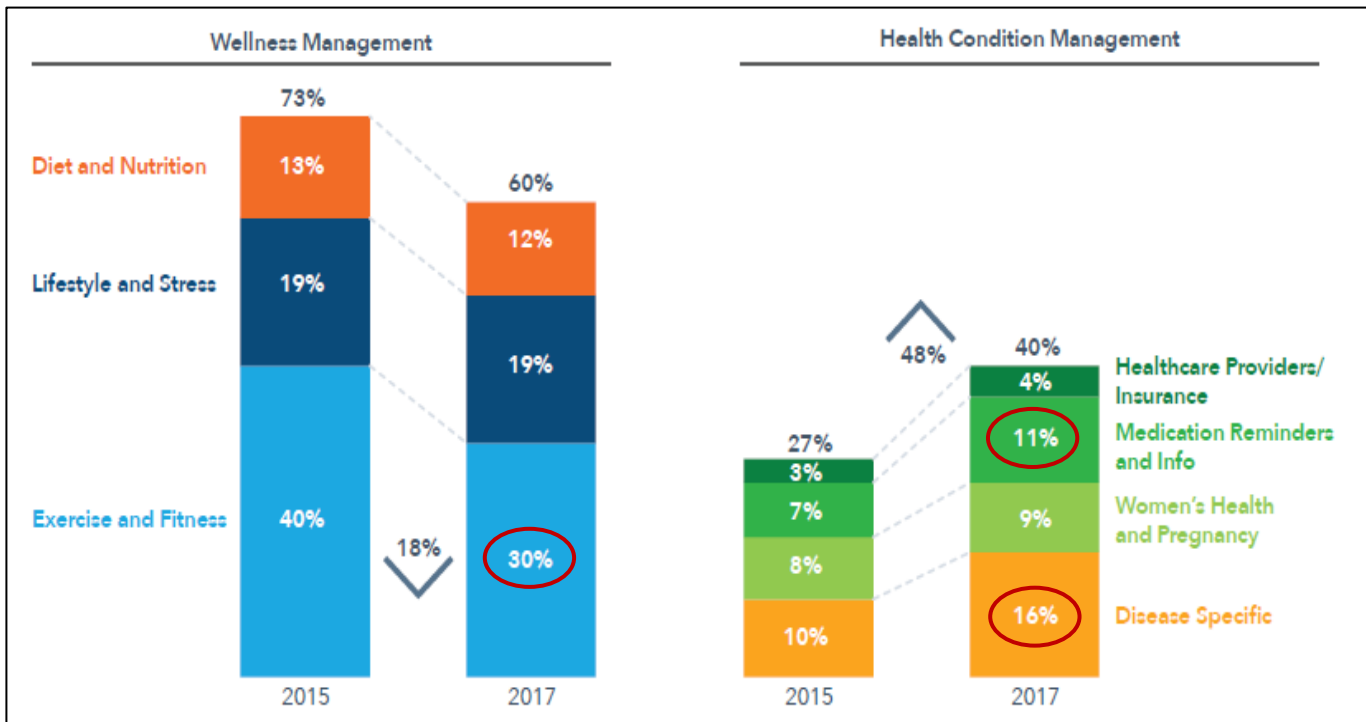
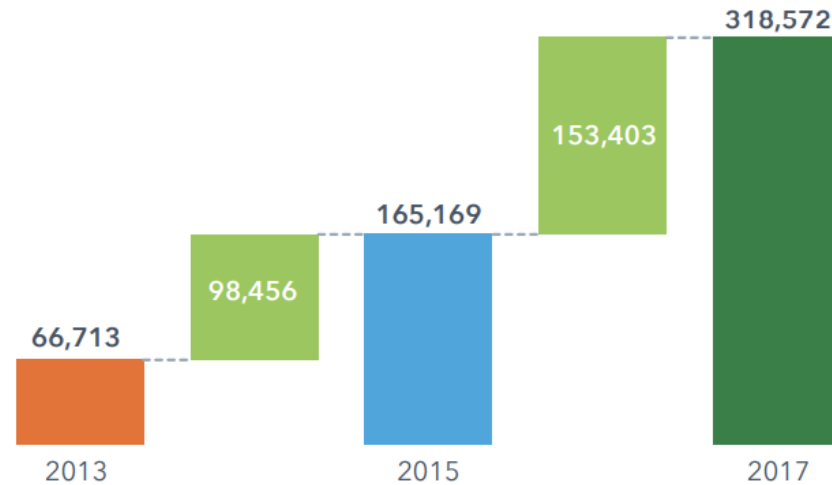
모바일 앱 : 건강 솔루션 등을 제공하는 소프트웨어

| 구분            | 설명  | 예시  |
|---------------|---|---|
| 만성질환관리 앱      | 만성질환자의 퇴원 후 관리                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MyIBD</li> <li>• GI Buddy</li> </ul>                       |
| 건강&웰니스 앱      | 여러 건강관련 지표를 모니터링 하고 건강한 생활을 영위하도록 피드백을 제공 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitbit</li> <li>• Apple Inc</li> </ul>                     |
| 여성건강 앱        | 여성건강(임신, 수유, 가임기간 등)에 대한 정보 제공            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natural Cycles</li> <li>• Progny</li> </ul>                |
| 투약관리 앱        | 투약순응도를 높이기 위한 앱                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patient Partner</li> <li>• Pill Reminder</li> </ul>        |
| 개인건강기록(PHR) 앱 | 개인의 건강기록(처방전, 검사결과 등)을 관리하는 앱             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• iBlueButton</li> <li>• Track My Medical Records</li> </ul> |



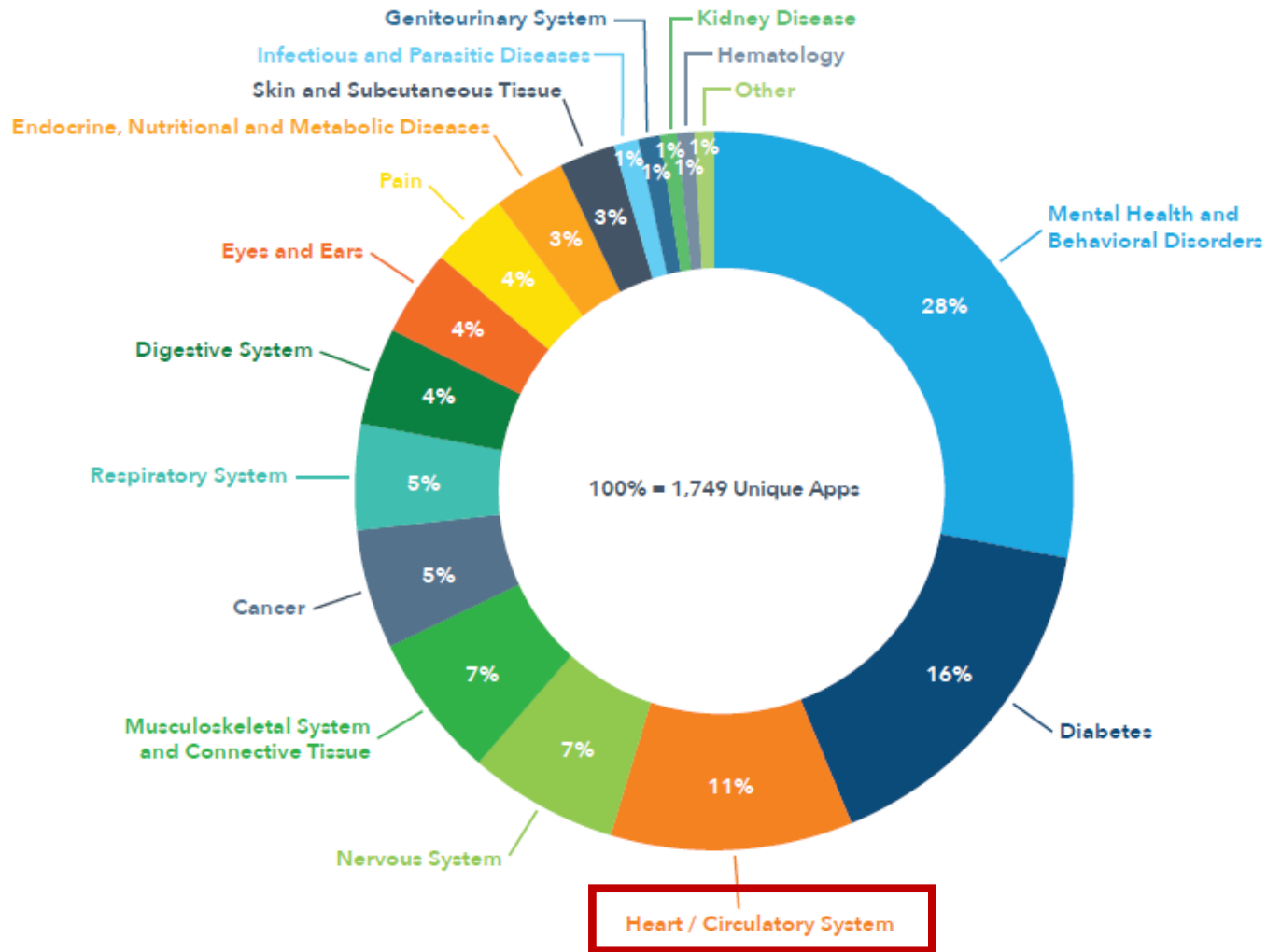
# mHealth, Mobile Health

Number of mobile health Apps 2013, 2015 and 2017



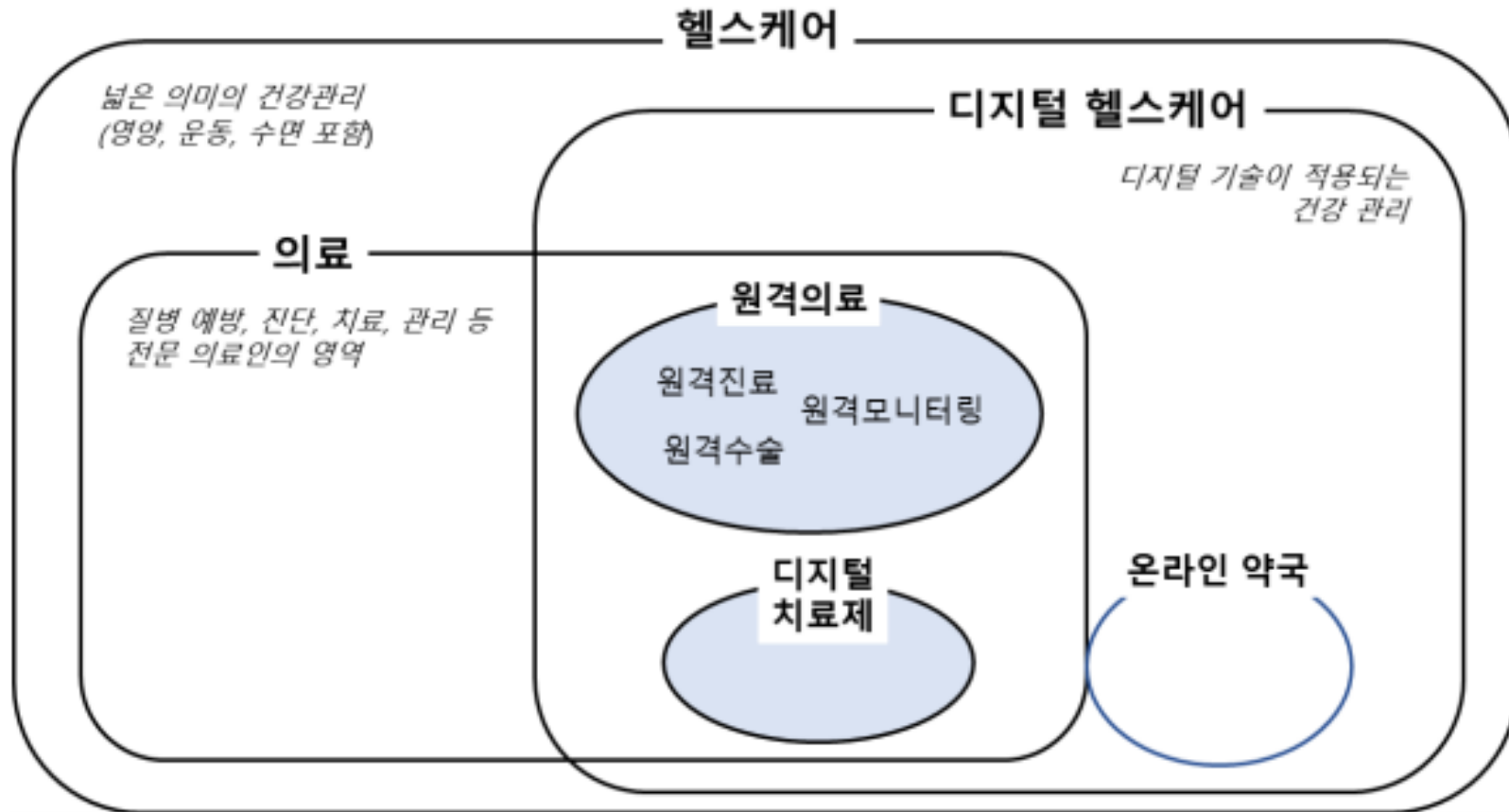


# Disease-Specific Apps by Therapy Area





# Telehealthcare

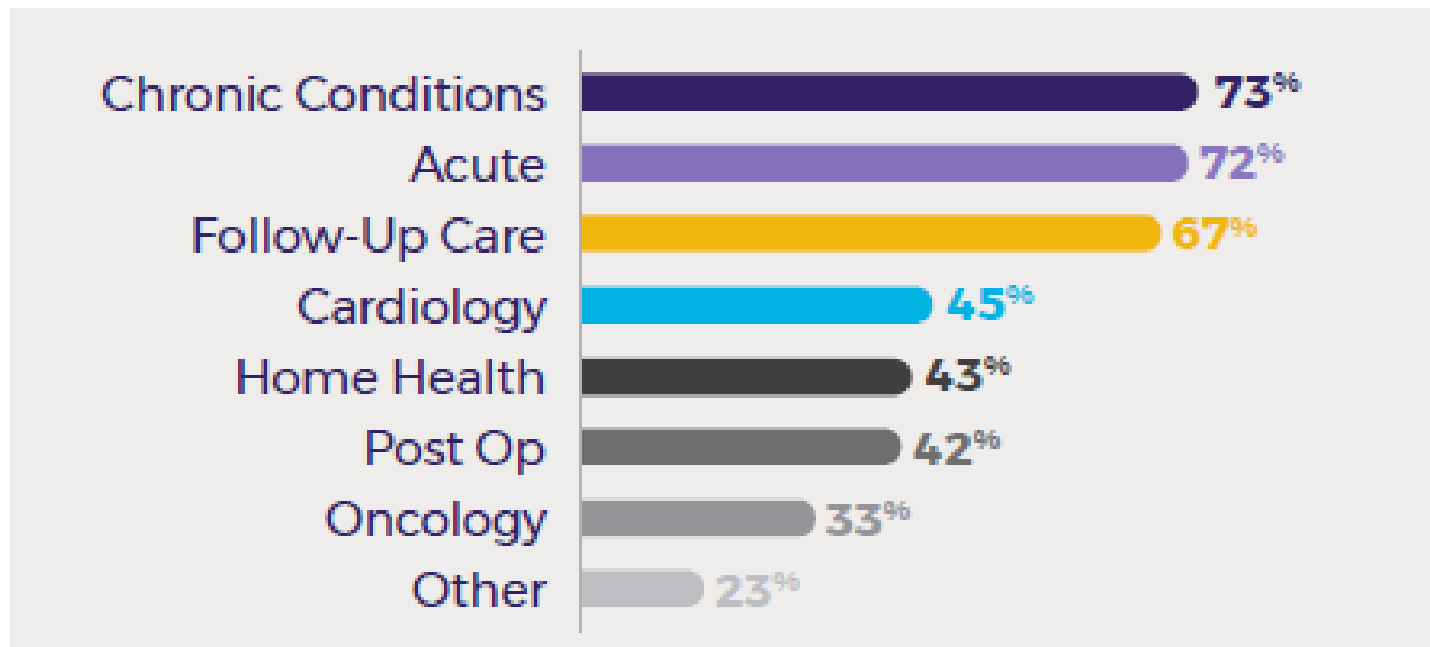


원격의료(Telehealth) ≠ 원격진료 (Telemedicine)  
 Telehealthcare = 원격의료(Telehealth) + 원격케어 (Telecare)



# Telehealth in USA

84%는 병원 등의 의료시설(healthcare system)  
57%는 교도소와 같은 비의료시설  
25%는 환자 및 관련자 교육용으로 제공





# COVID-19 & telemedicine in USA

| 구분             | 코로나19 이전   | 코로나19 이후   |
|----------------|--|--|
| 진료비<br>보험적용    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicare: 의료인이 부족한 지역에만 원격의료 보험 적용</li> <li>• Medicaid: 주(state)마다 원격의료 관련 법제가 다름</li> <li>• 민간의료보험: 일부 주만 parity law 적용</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicare: 지역에 관계없이 원격의료에 대해 보험 적용</li> <li>• Medicaid와 일부 민간의료보험: parity law 적용 확대</li> </ul>   |
| 의료면허           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 주의 의사면허를 가진 의사만 해당 주민을 대상으로 원격진료 가능</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 캘리포니아를 비롯한 일부 주에서 다른 주의 의사면허를 가진 의사도 원격진료를 할 수 있도록 한시적 허용</li> </ul>                            |
| 의료데이터<br>프라이버시 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사 뿐만 아니라 원격의료에 관련된 모든 제공자와 기업이 HIPAA 준수의 의무를 지니므로, 특정 플랫폼을 통해서만 원격진료 가능</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 코로나19 동안 선의로 발생한 HIPAA 위반에 대해서는 처벌을 하지 않기로 함에 따라, Facetime이나 Skype등으로 원격진료를 할 수 있게 됨</li> </ul> |

\* parity law: 원격진료와 대면진료 진료비 reimbursement 동일화 의무법



# Telehealth in Korea

[표 14] 국내 의료법 상 허용되는 원격의료의 유형

| 유형               |                            | 원격지 의사               | 현지                   | 합법 여부   |
|------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---|
| 1차 분류            | 2차 분류                      |                      |                      |   |
| 의사-의료인 간<br>원격의료 | 의사-의사 간<br>원격의료            | 의사,<br>치과의사,<br>한 의사 | 의사,<br>치과의사,<br>한 의사 | 의료법 제34조에 의해 시행가능   |
|                  | 의사-의사가<br>아닌 의료인 간<br>원격의료 | 의사,<br>치과의사,<br>한 의사 | 간호사,<br>조산사 등        | 현행 의료법 상 현지 의료인의 자격<br>관련 논란이 있음 (지역보건법,<br>농특법 등에 의해 일부는 시행가능) |
| 의사-환자 간 원격의료     |                            | 의사,<br>치과의사,<br>한 의사 | 환자 본인<br>또는 보호자      | 현행 의료법 상 시행불가   |





# COVID 19 & Telemedicine in Korea

## 전화상담·처방 및 대리처방 한시적 허용방안

### 1. 전화 상담 또는 처방 한시적 허용방안

- 의사의 판단에 따라 안전성 확보가 가능한 경우 환자가 의료기관을 직접 방문하지 않고도 전화 상담 또는 처방을 받을 수 있도록 한시적으로 허용

#### <전화 상담·처방 한시적 허용 방안>

- ◇ (취지) 국민이 의료기관을 이용하면서 감염되는 것을 방지하기 위해 의료기관 이용의 한시적 특례 인정
- ◇ (내용) 의사의 의료적 판단에 따라 안전성이 확보된다고 판단되는 경우에는 전화 상담 또는 처방 실시
- ◇ (대상) 전화 상담·처방에 참여하고자 하는 의료기관
- ◇ (수가) 가-1 외래환자 진찰료 산정 (환자부담은 현행 외래본인부담률과 동일)
  - 명세서 중단위 특정내역 구분코드 JX999(기타내역)에 사유(전화상담)를 기재·청구
- ◇ (본인부담금 수납) 환자 본인부담금 수납은 의료기관과 환자가 협의하여 결정
- ◇ (처방전 발급) 진료한 환자의 전화번호\*를 포함하여 팩스 또는 이메일 등으로 환자가 지정하는 약국에 처방전 전송
  - 전화번호는 전화복약지도에 사용
- ◇ (의약품 수령) 환자에게 복약지도 후(유선 및 서면) 의약품을 조제·교부(수령 방식은 환자와 약사가 협의하여 결정)

- ◇ (기타) 본인확인, 진료내용 기록 등 대면진료 절차 준용
- ◇ (시행시기) 2.24일부터 별도 종료시까지 (코로나19 전파 양상을 보아가며 결정 예정)
- ◇ (추진근거) 「보건의료기본법」 제39조, 제40조 및 제44조, 「의료법」 제59조제1항, 「감염병예방법」 제4조

### 2. 대리처방 한시적 허용방안

- 취약계층이 감염병에 노출되는 것을 최소화하기 위해 아래의 조건을 충족하는 경우 의사의 의료적 판단을 바탕으로 대리처방을 한시적으로 허용

#### <대리처방 한시적 허용 방안>

- ◇ (조건) ① 같은 질환에 대하여 계속 진료를 받아오면서, ② 오랜 기간 같은 처방이 이루어지는 경우로서 ③ 의료인이 해당 환자 및 의약품 처방에 대한 안전성을 인정하는 경우
- ◇ (수가) 가-1 외래환자 진찰료 나. 재진진찰료 주7.에 따라 산정 (환자부담은 현행 외래본인부담률과 동일)
- ◇ (시행시기) 2.24일부터 별도 종료시까지 (코로나19 전파 양상을 보아가며 결정 예정)
- ◇ (대리수령인) 의료법 시행령 제10조의2(대리수령자의 범위)
  - ① 환자의 직계존속·비속 및 직계비속의 배우자, 환자의 배우자 및 배우자의 직계존속, 환자의 형제자매
  - ② 노인복지법 제34조에 따른 노인의료복지시설에서 근무하는 사람



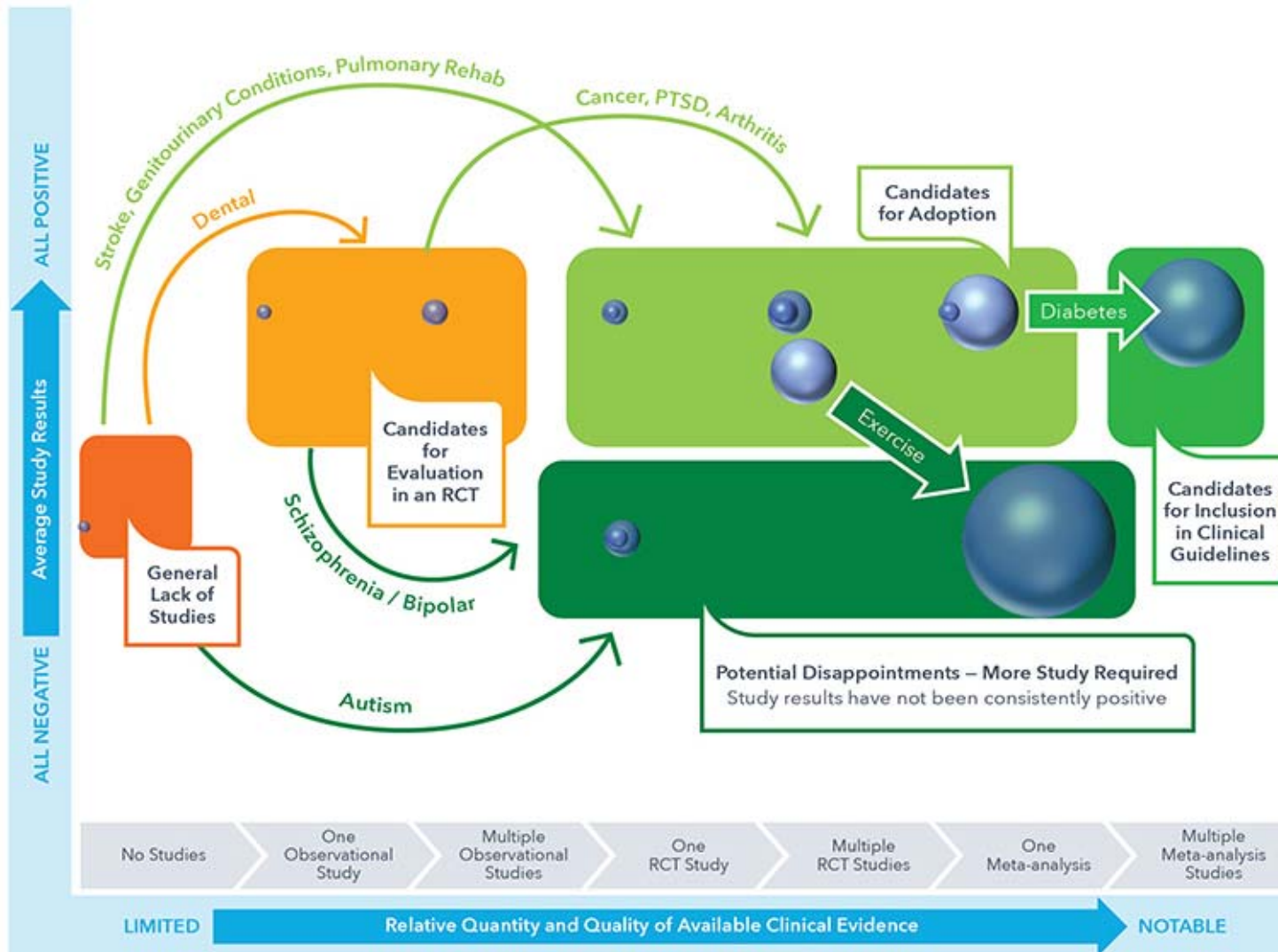
# COVID19 mHealth apps market impact: 14.3% increase in market growth



| Pandemic Impact   | Post COVID Outlook  |
|---|---|
| The mHealth apps market grew at a rate of 14.3% from 2019 to 2020   | The market is estimated to witness a y-o-y growth of approximately 17% to 18% in the next 5 years   |
| The upsurge in remote patient monitoring, patient data analysis and diagnosis are major factors for the adoption of mHealth applications. | Medical Apps are anticipated to grow at a lucrative CAGR of 18.1% post pandemic owing to rising preference for mobile apps by healthcare professionals, patients and other consumers. |
| Significant increase in mHealth app downloads was observed during the pandemic period   | Companies like Abbott, Allscripts, etc. are preparing themselves to increase their market penetration through strategic initiatives and mHealth app launches.                         |



# Clinical uses of mobile apps ; not all the apps are effective



● Cumulative # of Efficacy Studies

| USE                      | 2014 STATUS                         | KEY PUBLICATIONS SINCE 2014   | 2017 YTD STATUS                                 |
|--------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Diabetes                 | Candidates for Adoption             | Four additional meta-analysis studies published by Hou et al (2016), Cui et al (2016), Bonoto et al (2017) and Wu et al (2017) show that diabetes apps have consistently delivered statistically and clinically significant HbA1c improvements (0.49%, 0.67%, 0.44%, 0.48%) in Type 2 Diabetics, with greater benefits in T2D than T1D, younger patients rather than older patients, and patients who received healthcare professional feedback via the app vs. those who did not | Candidates for Inclusion in Clinical Guidelines |
| Stroke                   | General Lack of Studies             | Meta-analysis published by Liu et al (2017) showed that mobile health interventions have generally mitigated key stroke risk factors including glycemic control (HbA1c) and smoking cessation (abstinence)  | Candidates for Adoption                         |
| Arthritis                | Candidates for Evaluation in an RCT | RCT published by Skrepnik et al (2017) demonstrated that patients with knee osteoarthritis following treatment with hylan G-F 20 that used the "OA GO" app increased their mobility (measured via pedometer) faster than a standard follow-up control group   | Candidates for Adoption                         |
| Cancer                   | Candidates for Evaluation in an RCT | RCT published by Denis et al (2017) showed that the "MoovCare" web app improved Overall Survival (OS) in lung cancer patients by 7mo (58%) vs. SoC control primarily via earlier and improved initiation of optimal treatment   | Candidates for Adoption                         |
| Pulmonary Rehabilitation | General Lack of Studies             | RCT published by Bourne et al (2017) showed that "MyCOPD" app is non-inferior to face-to-face pulmonary rehab   | Candidates for Adoption                         |
| PTSD                     | Candidates for Evaluation in an RCT | RCT published by Kuhn et al (2017) showed that PTSD patients "PTSD Coach" significantly improved PTSD symptoms relative to a waitlist condition control   | Candidates for Adoption                         |
| Genitourinary Conditions | General Lack of Studies             | RCTs published by Hoffman et al (2017) demonstrated the value of the Tāt® app in improving urinary incontinence symptoms in women   | Candidates for Adoption                         |
| Dental                   | General Lack of Studies             | Observational study published by AlKlayb et al (2017) showed that the iTeethey™ app improved mothers' knowledge of oral hygiene   | Candidates for Evaluation in an RCT             |
| Exercise                 | Candidates for Adoption             | Meta-analysis published by Mateo et al (2015) showed that the body of RCTs in which a mobile phone app intervention was used to promote weight-related health measures or physical activity showed weight loss benefits but no physical activity improvements   | Potential Disappointments                       |
| Autism                   | General Lack of Studies             | RCT published by Whitehouse et al (2017) suggests that the Therapy Outcomes By You (TOBY) app has mixed results in improving Autism Treatment Evaluation Checklist  | Potential Disappointments                       |
| Schizophrenia / Bipolar  | Candidates for Evaluation in an RCT | RCT published by Faurholt-Jepsen et al (2015) showed that an app for self-monitoring and clinical feedback from a physician did not deliver statistically significant benefits on depression or mania (Hamilton Depression Rating Scale and Young Mania Rating Scale, respectively) vs the control group  | Potential Disappointments                       |

Sources: IQVIA AppScript Clinical Evidence Database, Aug 2017

Report: The Growing Value of Digital Health. IQVIA Institute for Human Data Science, Nov 2017



# How to apply mobile application in arrhythmia

MARS Scores for Included Apps (n=12)

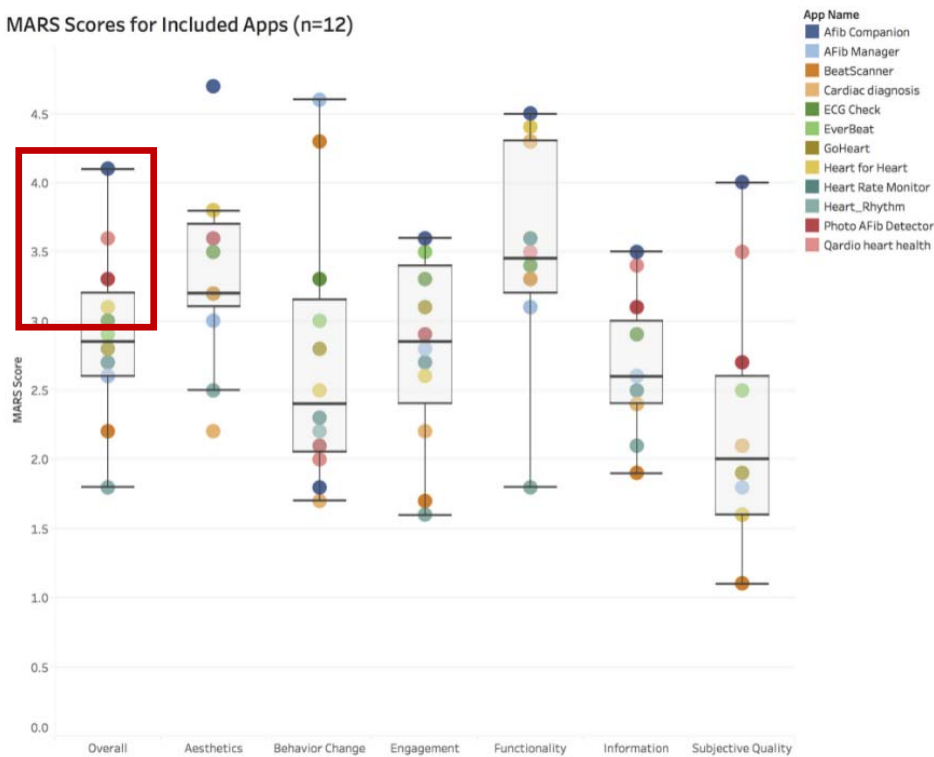


Figure 2 Mobile Application Rating Scale (MARS) app quality scores.

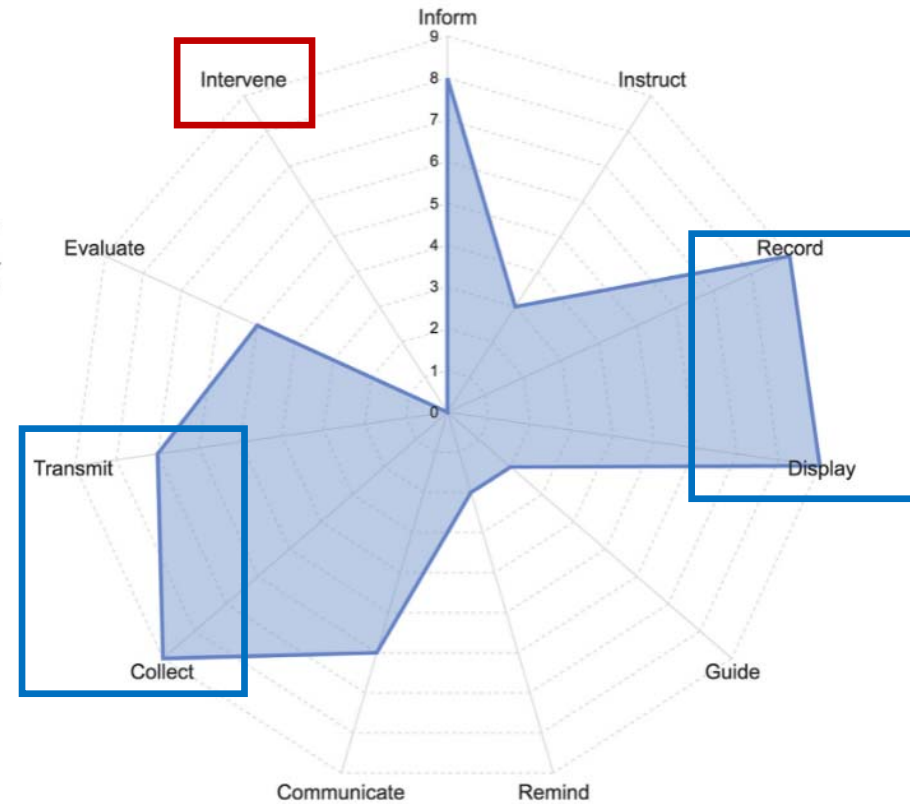


Figure 3 IQVIA functionality scores.

Review of mobile applications for the detection and management of AF



# Digital health Apps **For Doctors?**





# Mobile apps for doctors (knowledge searching)

epocrates Features Support About Use epocrates web Login

epocrates is here for our users, employees and communities during the spread of COVID-19. Learn more.

**Be more confident in the moment of care**  
You control the course of treatment. We back you up. Make confident decisions in the moments of care with epocrates.

Download now—it's free.  
Download epocrates now and enjoy a 14-day free trial of our premium content, epocrates+.

Download on the App Store GET IT ON Google Play

**Visual DX**

Get VisualDX Account Launch VisualDX

Mobile Access

Please leave a message

日本最大級の医療専門サイト

**m3.com**

m3.com <エムスリー> は、30万人以上の医師が登録する日本最大級の医療従事者専用サイトです。

転職をお考えの医師・薬剤師の方へ

M3 CAREER AGENT 医師の方へ

薬キャリア 薬剤師の方へ

**Mediquations Medical Calculator**

A-a Oxygen Gradient

ABCD Score for TIA

Also Neutrophil Count (ANC)

Acetaminophen OD N-Acetyllysine

Acid-Base Compensation

Age

Alcoholic Hepatitis Discriminant

Averado Score for Appendicitis

AMTS Abbreviated Mental Test Score

Anion & Delta Gap Delta-Delta

Anion Gap: Corrected for Hypoalbuminemia

Arkle-Brachial Index

Aortic Valve Area: Continuity

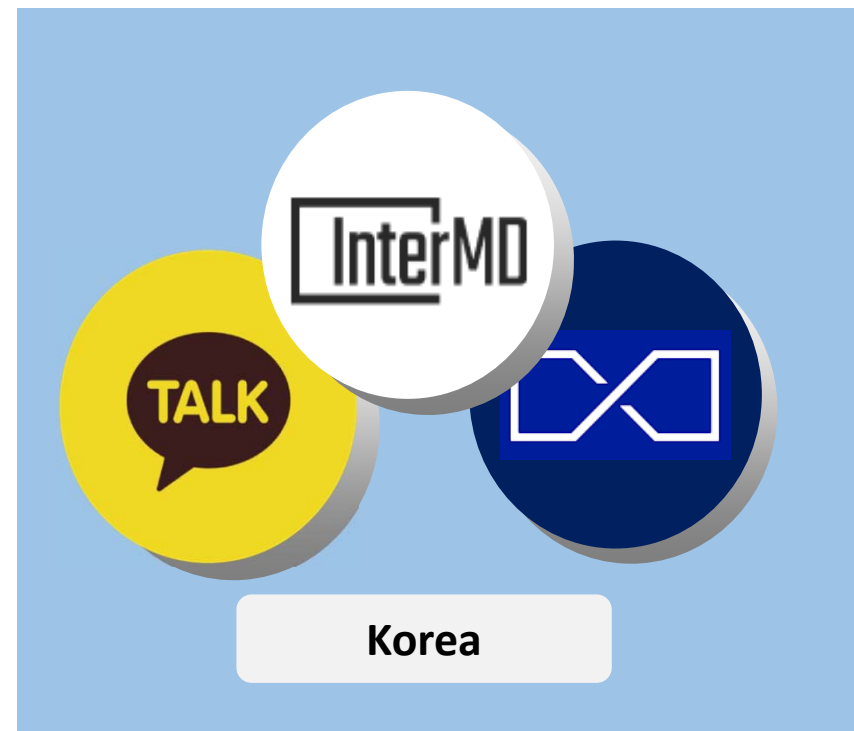
Mediquations A-a Oxygen Gradient

Mediquations A-a Oxygen Gradient

Fractional Excretion of Sodium



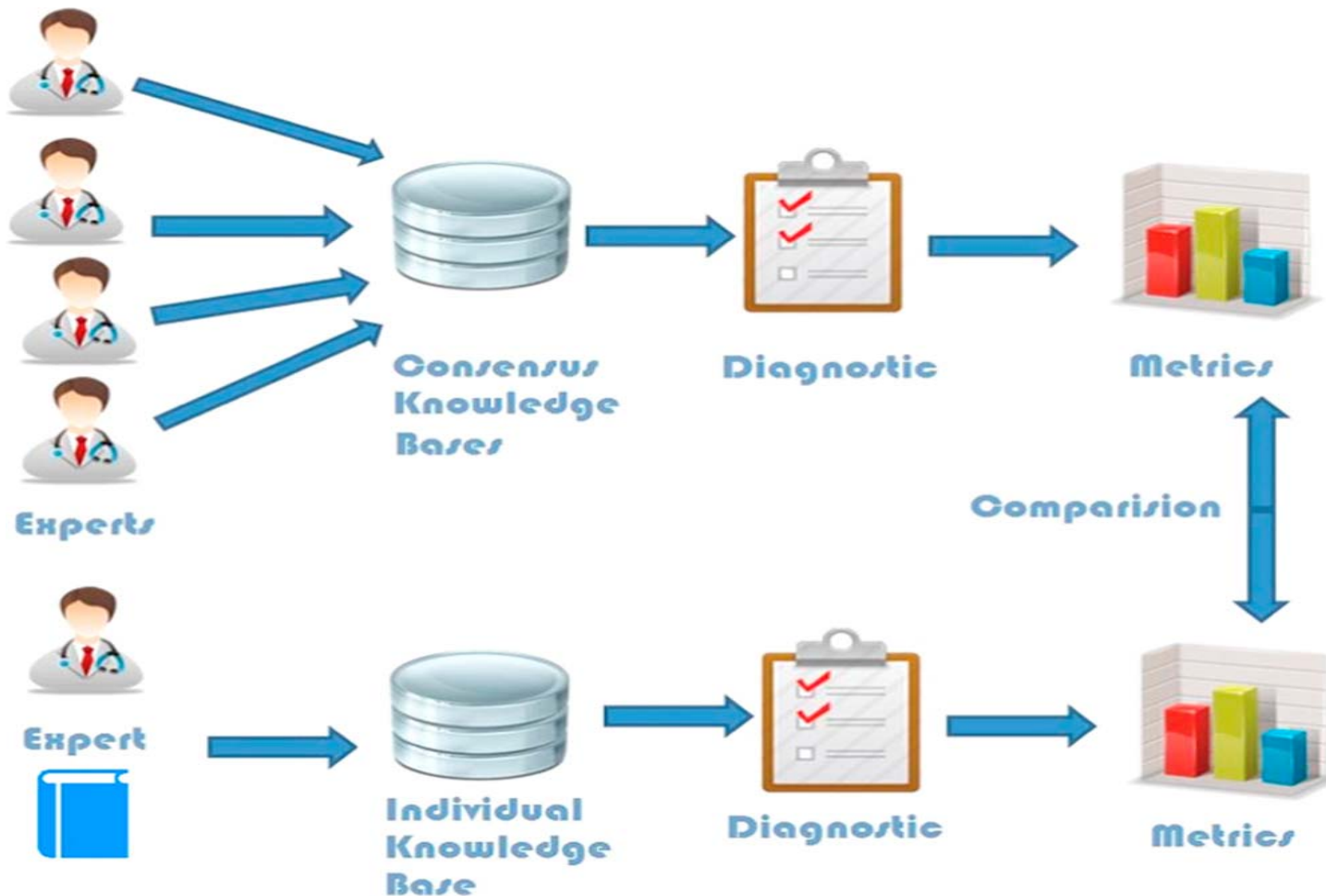
## Mobile apps for doctors (knowledge sharing)





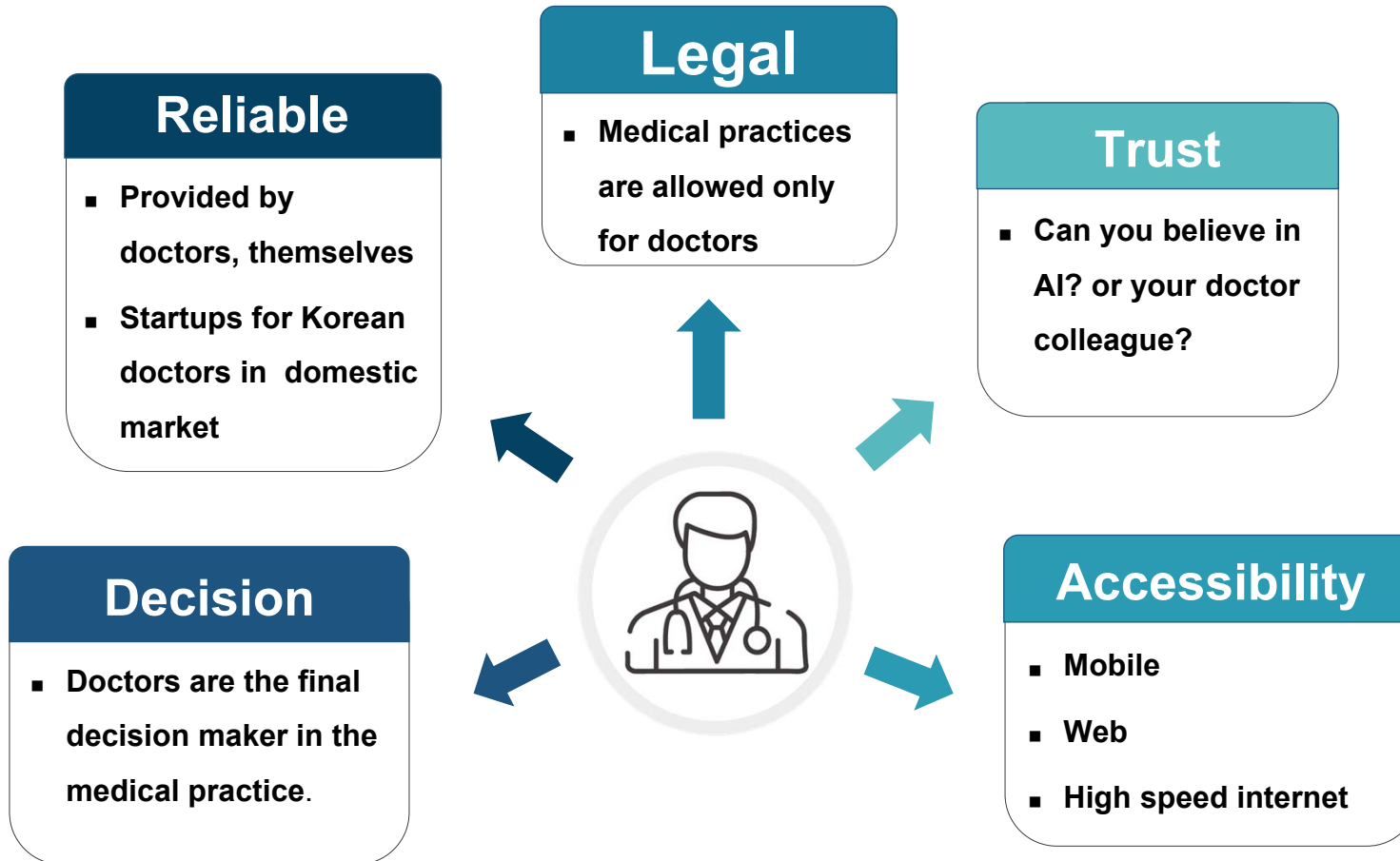


# Collective Intelligence = Two (or more) heads are better than one.



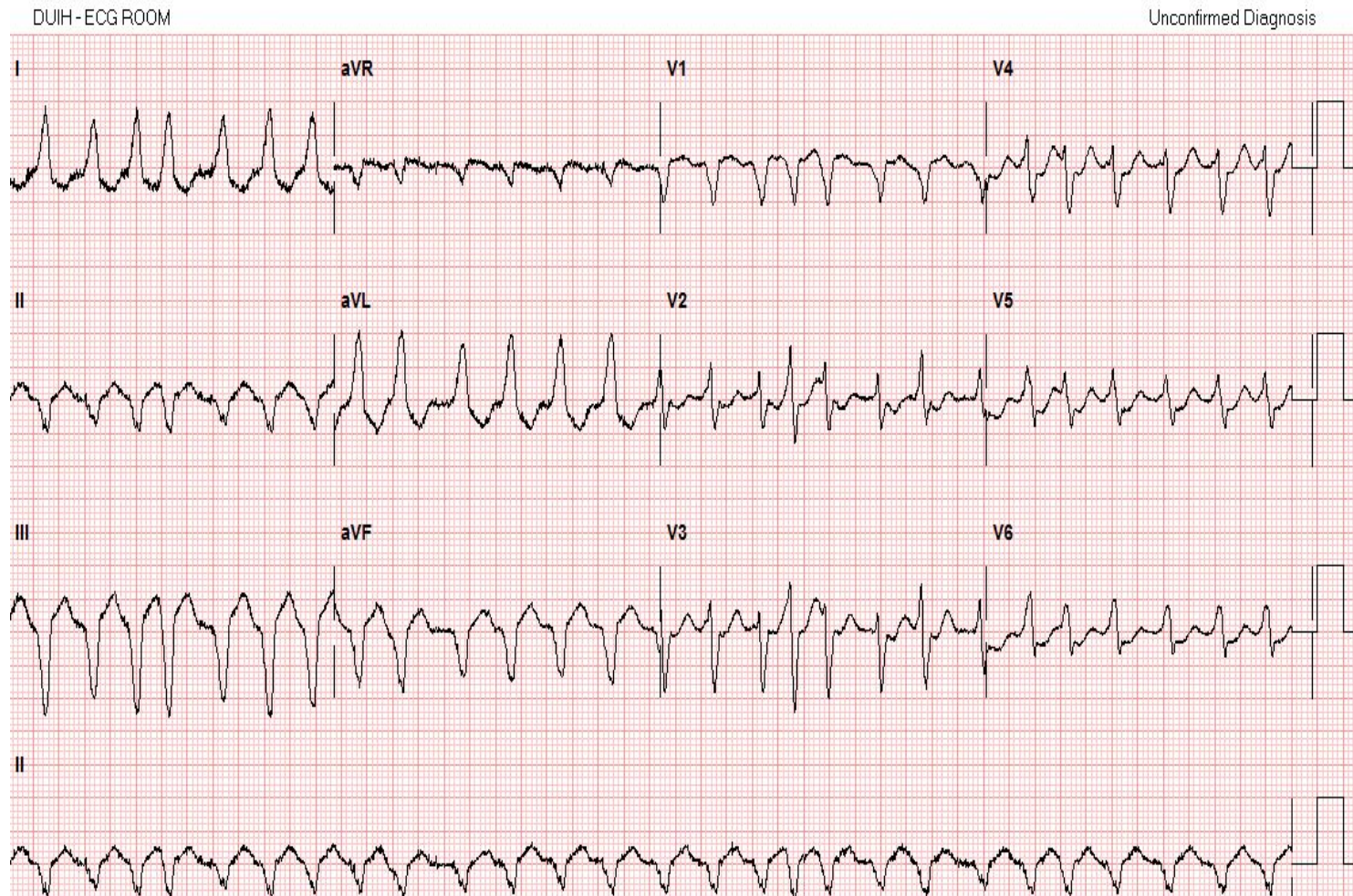


# Collective intelligence for medical decision making



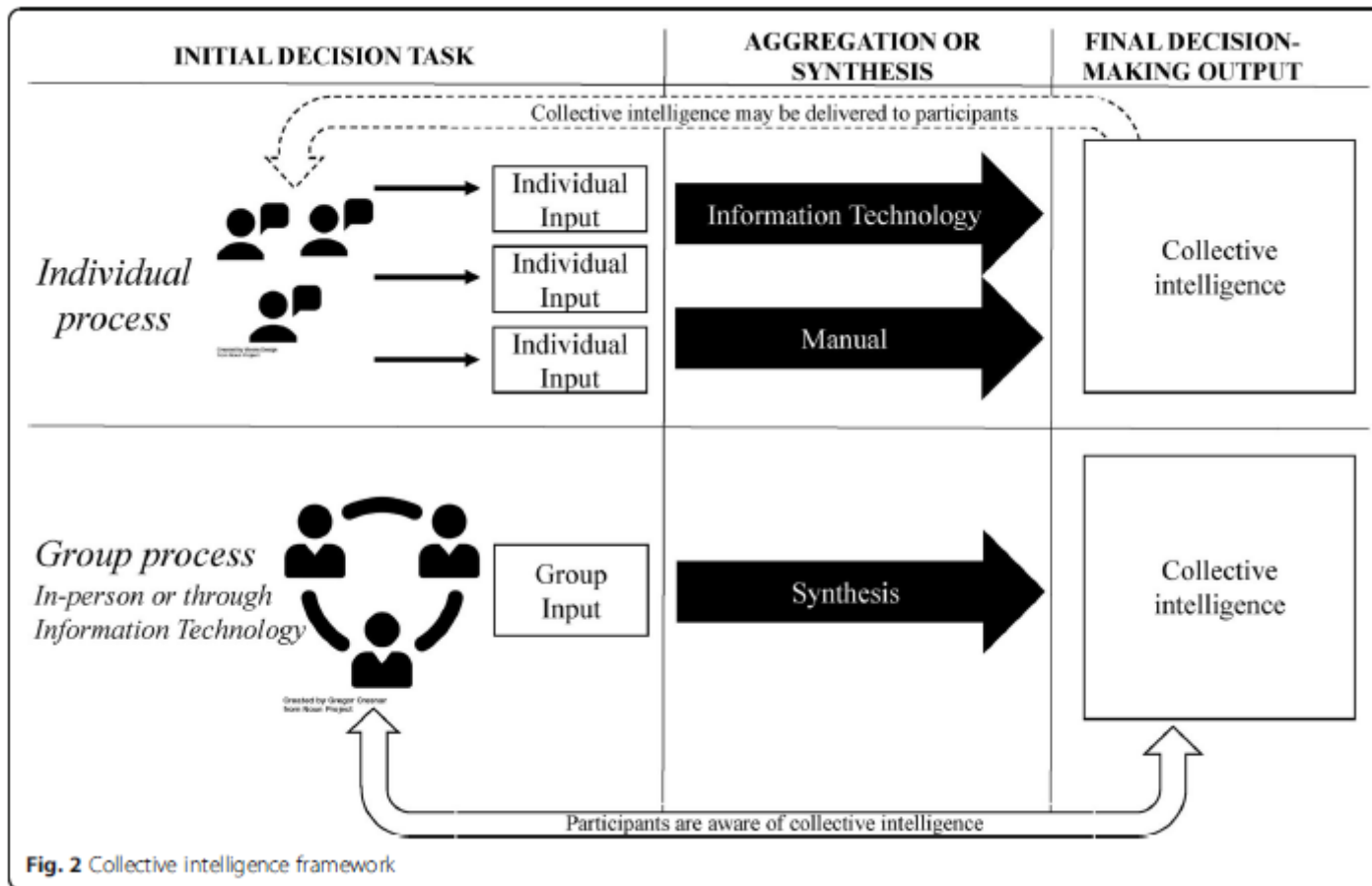


# Why ECG interpretation by collective intelligence



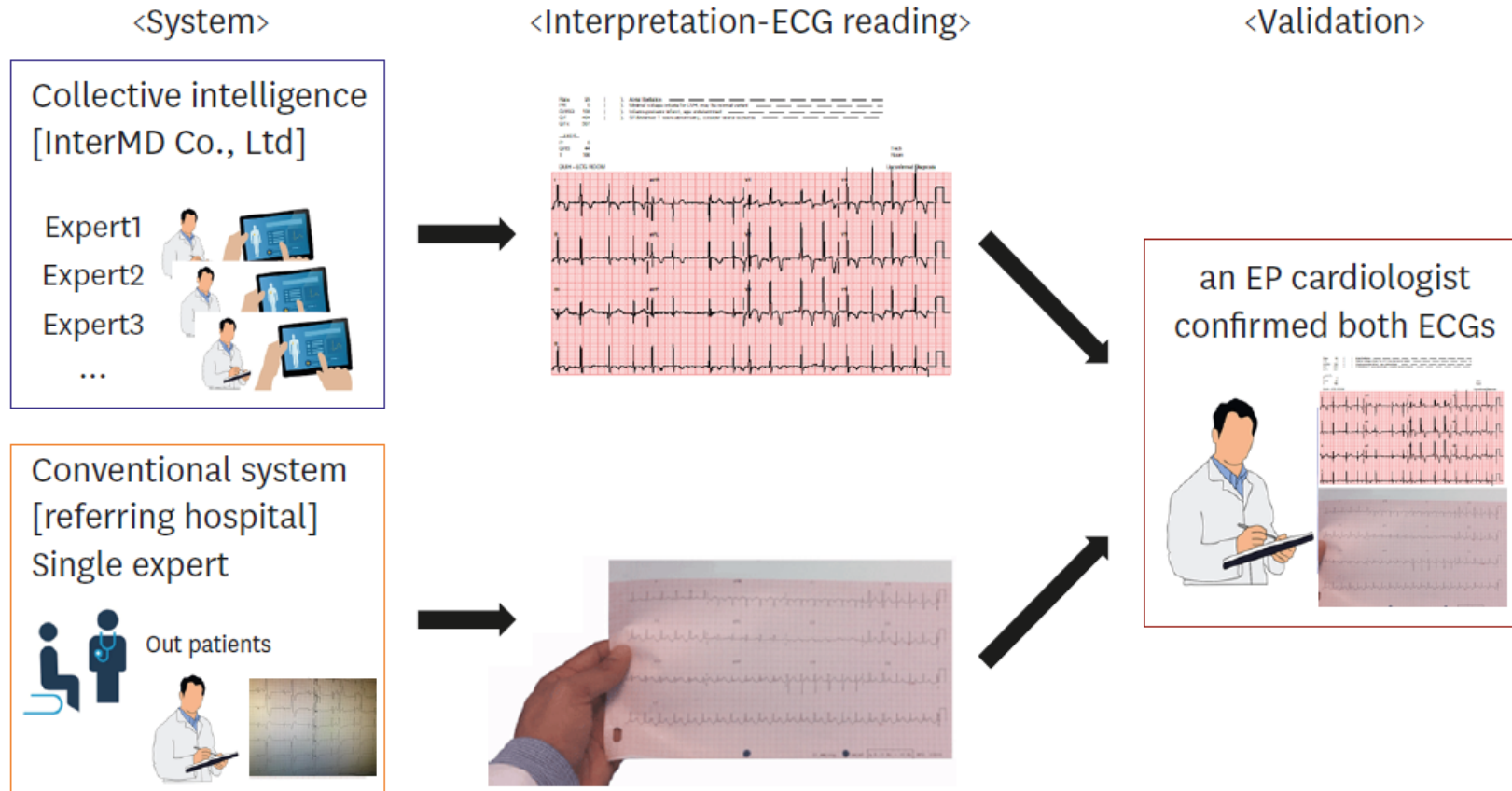


# Two type of CI for medical decision making





# How it works?



**Figure 2.** Comparison and validation of ECG readings by collective intelligence (InterMD) vs. by conventional system in a referring hospital.

ECG = electrocardiogram; EP = electrophysiologist.

# Collective intelligence vs. an Conventional system

**Table 1.** Basic characteristics of patients and ECGs in collective intelligence system and conventional system in a referring hospital

| Patient and ECG characteristics | Collective intelligence system<br>(interMD) (n=159) | Conventional system<br>(n=217) | p value |
|---------------------------------|---|--------------------------------|---------|
| Age                             | 66.3±14.7   | 69.5±13.8                      | 0.041   |
| Sex (female %)                  | 41.7  | 41.9                           | 0.960   |
| Referral (primary physician, %) | 78.5  | 54.3                           | <0.001  |
| Responder (specialty, %)        |   |                                | <0.001  |
| Internal medicine               |   |                                |         |
| General internal medicine       | 46.8  | 0                              |         |
| Cardiologist                    | 1.7   | 100                            |         |
| Occupational medicine           | 17.3  | 0                              |         |
| Emergency medicine              | 34.2  | 0                              |         |
| Medical emergency               |   |                                |         |
| MI, VF, VT, TdP                 | 1.5±5.6   | 3.6±2.4                        | 0.041   |
| ECG reading (%)                 |   |                                |         |
| Sinus rhythm                    | 52.1  | 11.5                           | <0.001  |
| Tachycardia                     | 16.0  | 17.5                           | 0.775   |
| Bradycardia                     | 13.9  | 18.4                           | 0.312   |
| Atrial fibrillation             | 9.0   | 50.2                           | <0.001  |
| Premature beats (PAC, PVC)      | 4.2   | 8.3                            | 0.137   |
| ST segment abnormality          | 8.3   | 6.5                            | 0.536   |

ECG = electrocardiography; MI = myocardial infarction; PAC = premature atrial contraction; PVC = premature ventricular contraction; TdP = torsades de pointes; VF = ventricular fibrillation; VT = ventricular tachycardia.





# Collective intelligence vs. Conventional system

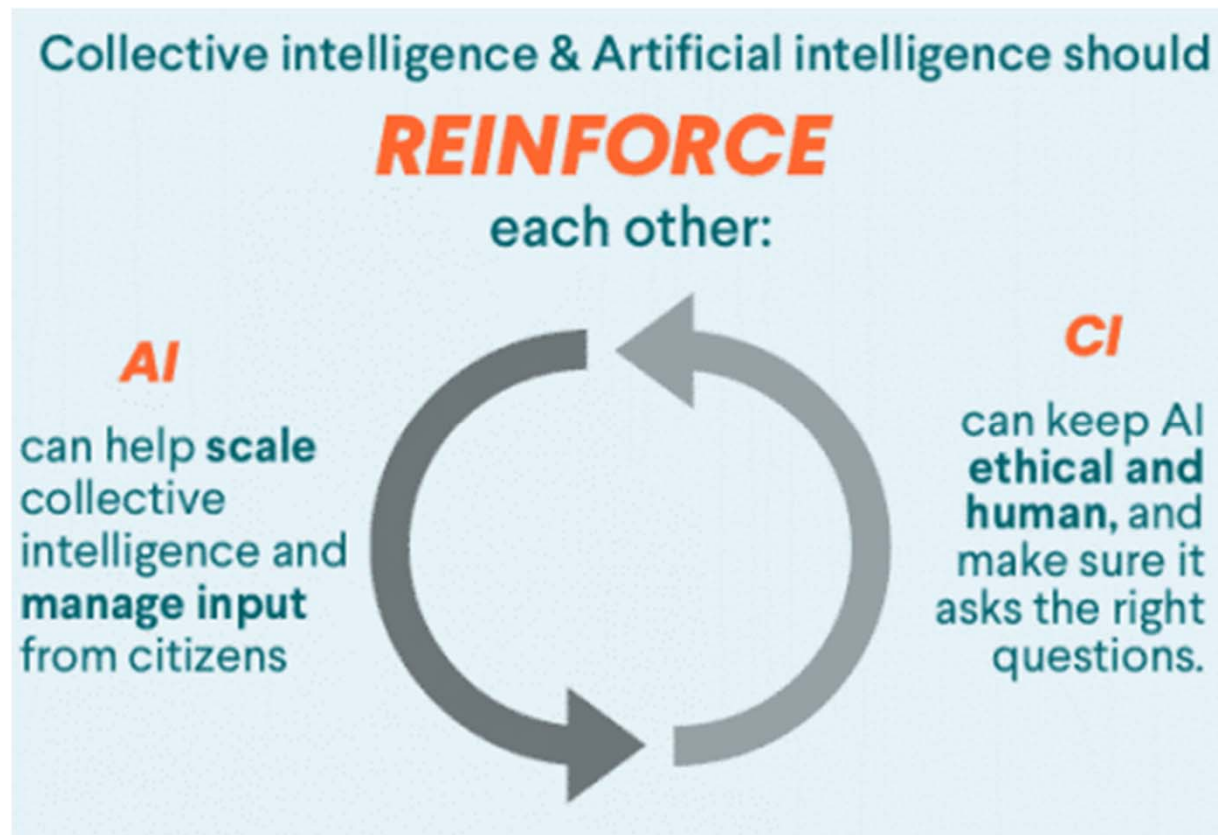
**Table 2.** Comparison between collective intelligence system and conventional system in a referring hospital

| Comparison variables              | Collective intelligence system<br>(interMD) (n=159) | Conventional system<br>(n=217) | p value |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|---------|
| Time to first response (hours)    | 6.6±6.4   | 35.8±10.8                      | <0.001  |
| Time to the last response (hours) | 55.2±34.7   | 69.3±50.7                      | 0.075   |
| Total number of ECG answers       | 3.3±2.5   | 1.2±0.5                        | <0.001  |
| Consensus with cardiac EP (%)     | 98.6  | 100                            | 0.158   |

ECG = electrocardiography; EP = electrophysiologist.



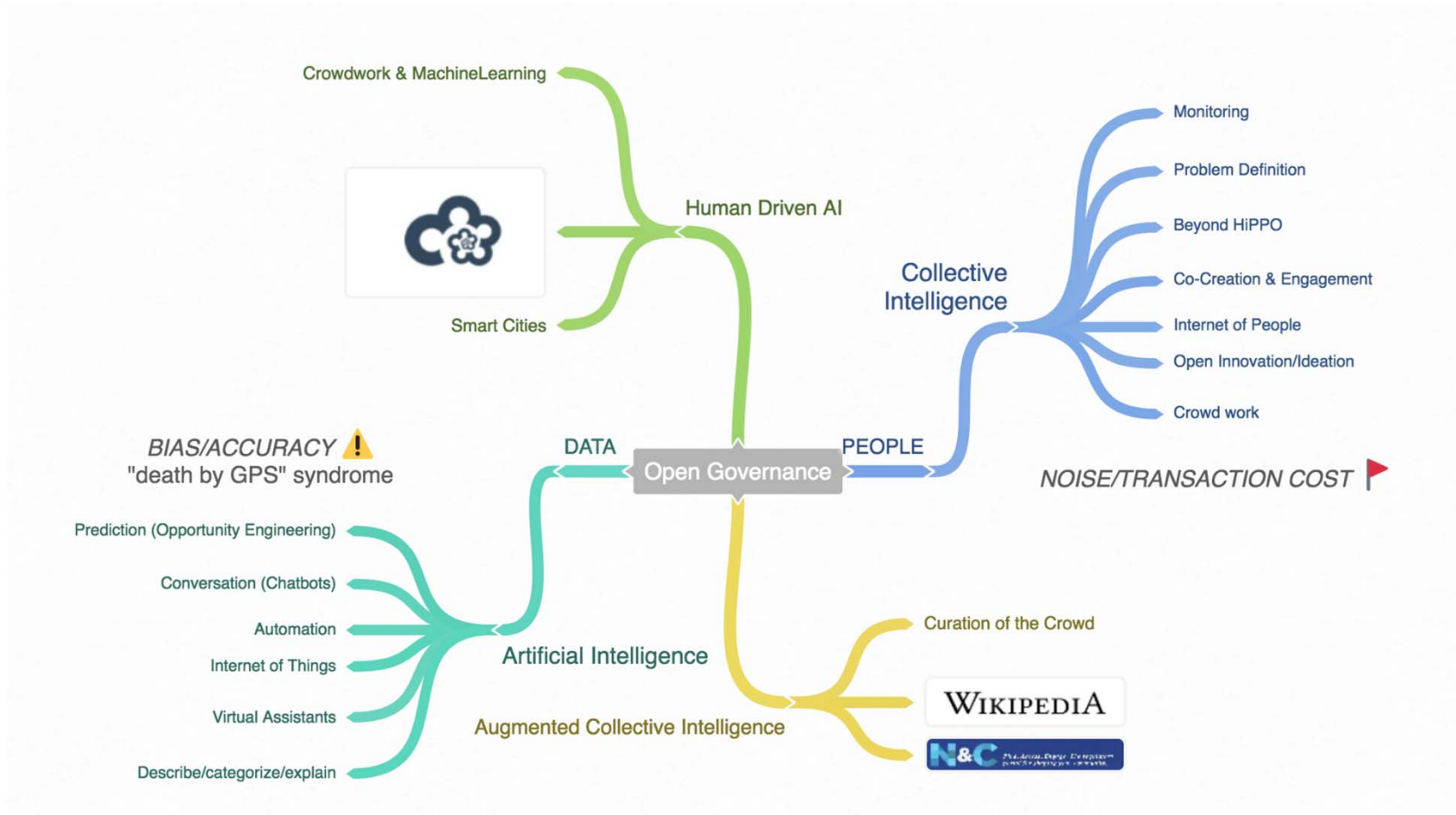
# Artificial intelligence vs. Collective intelligence ≠ Machine vs. Human?





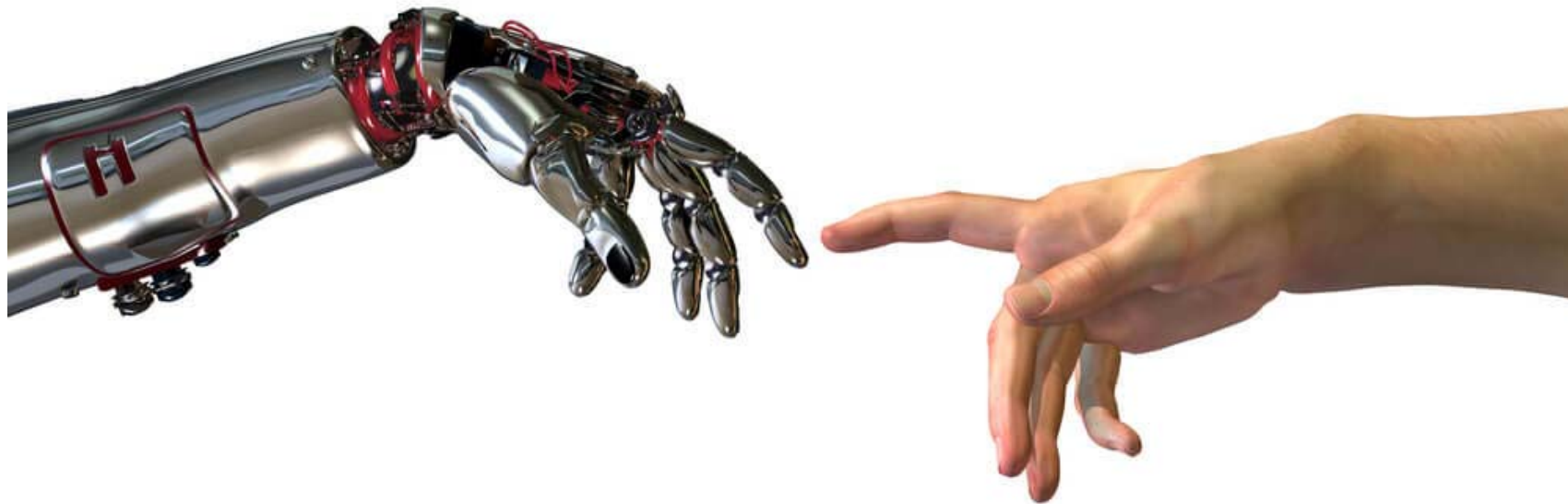


# Toward Augmented Collective Intelligence: AI will enable CI to scale



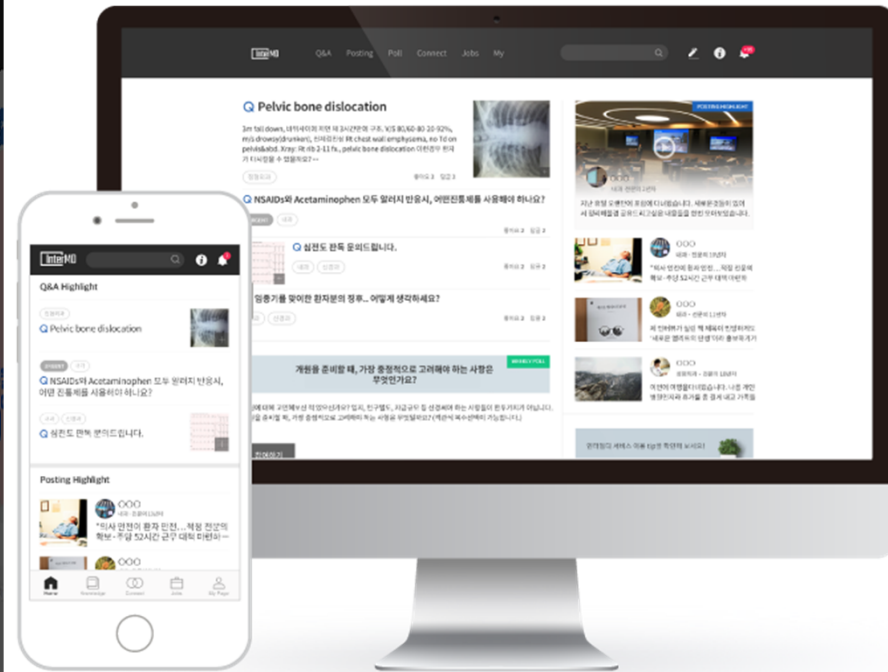
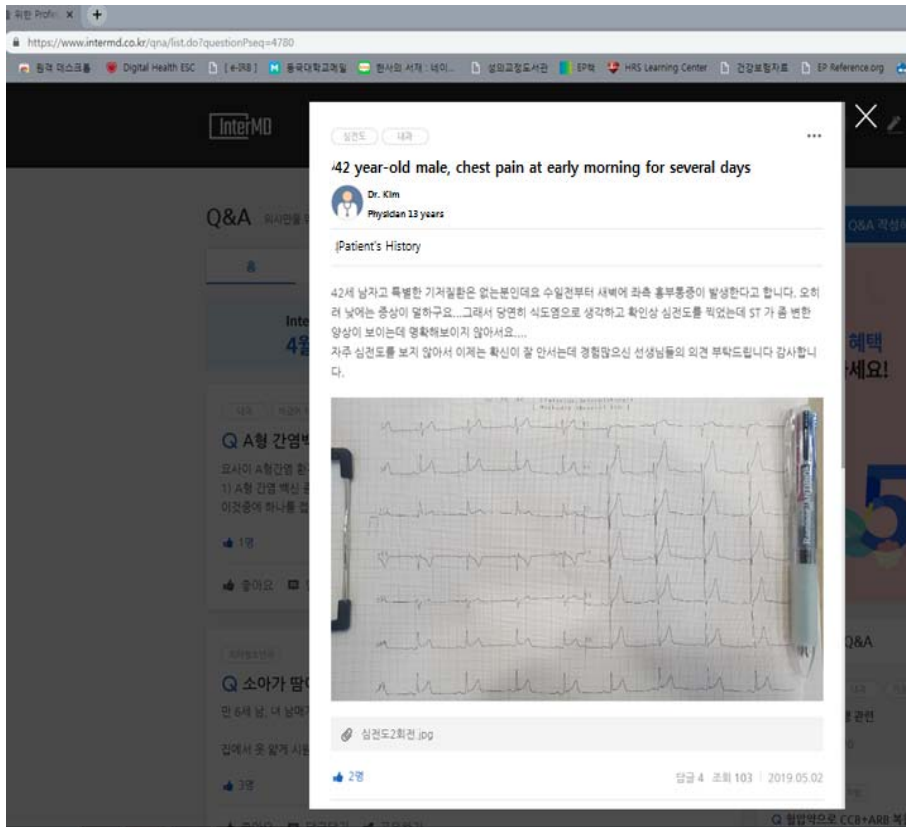


# Toward Human-Driven Artificial Intelligence: CI will humanize AI





# InterMD : mobile app & web based platform



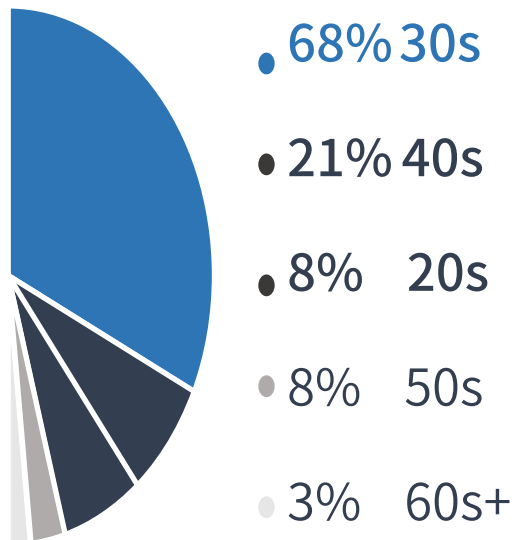


# InterMD Characteristics

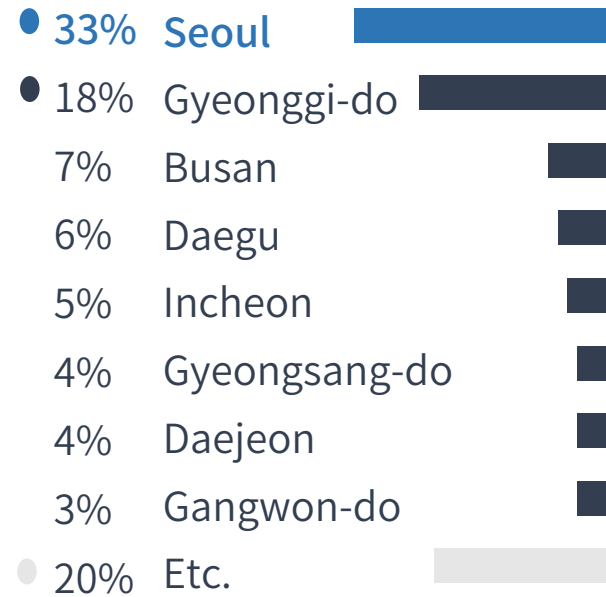
- As of today (Ma. 21) there are more than 31, 000 doctors signed up,
- of which 20-40 yr olds make up 90% of members.

**“31,000 + members, 1 in 4 Korean Doctors”**

Age Distribution



Area Distribution





# Achievement of InterMD, past 3 years

|        | 2019      | 2020      | 2021. 05 현재 |
|--------|-----------|-----------|-------------|
| 회원수    | 20,000    | 27,000    | 31,000      |
| MAU    | 6,000     | 8,150     | 9,000       |
| 누적 방문수 | 550,000   | 1,700,000 | 2,500,000   |
| 누적 조회수 | 1,200,000 | 3,700,000 | 4,200,000   |
| 평균 답변율 | 98%       | 98%       | 98%         |
| 누적 콘텐츠 | 40,000    | 110,000   | 150,000     |



# Why is it important to **maintain** mobile apps?

## App 개발 및 발전

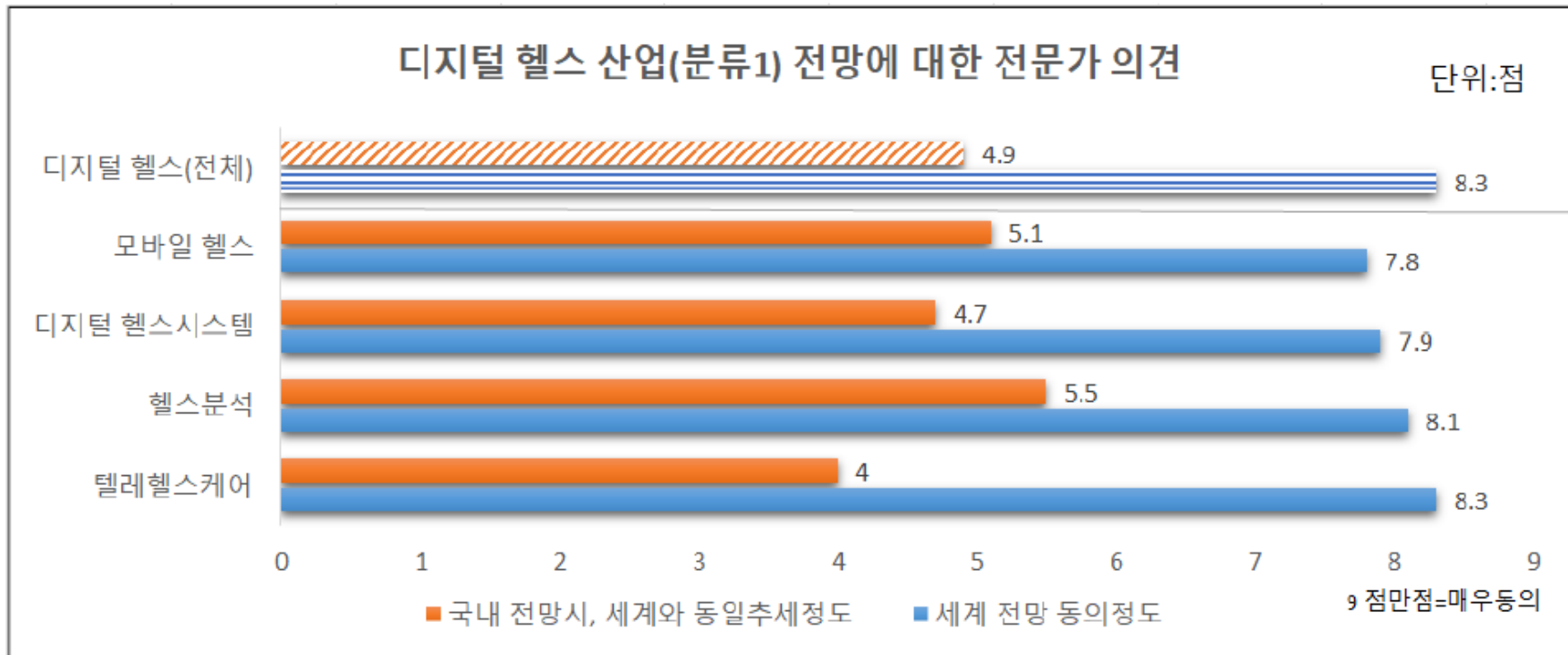


|     | Type     | 기간        | 특징   | 개발 기간 | 안정화 기간 | 개발 인력 | 운영 인력 | 순수개발/운영 비용 |
|-----|----------|-----------|--|-------|--------|-------|-------|------------|
| 1단계 | Native   | 2017      | 사용성은 좋으나, 확장성에 한계  | 3개월   | 1개월    | 4억    | 2명    | 4억         |
| 2단계 | Hybrid   | 2018~2019 | 사용성 강화를 위해 지속적인 추가 개발 필요, 콘텐츠 확장 및 Update 용이               | 4개월   | 10억    | 10억   | 6명    | 10억        |
| 3단계 | Hybrid + | 2020~     | 타 Application 결합 후 안정화 및 UX 발전을 위한 지속적 개발 필요, 다양한 경험 제공 강화 | 4개월   | 10억    | 10억   | 6명    | 10억        |

\*개발인력 = 기획/디자인/개발/퍼블리셔 인력 포함



# Digital healthcare market forecast





# Future direction for digital health applications

- Hard outcomes for patients?
- Key challenges to overcome
  - Multidisciplinary group of stakeholders
  - Large, multi-center pragmatic clinical trials
- **Maintain is the Key!**





경청해 주셔서 감사합니다.

**dongguk**  
UNIVERSITY 



## 노년층은 가상 진료를 위한 장비를 거의 갖추어 가고 있다

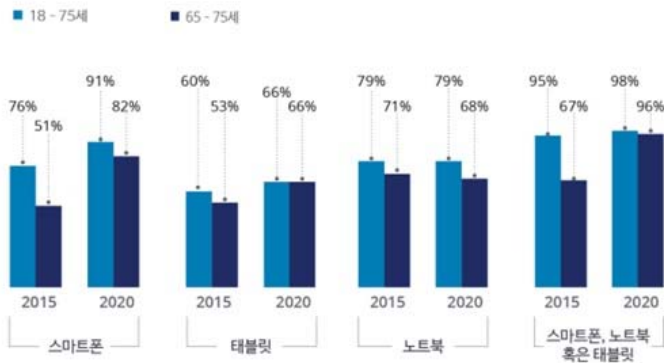
디지털 기기 활용에 대한 세대 간 격차는 지난 5년 간 급속도로 줄어들었다. 인터넷을 사용하는 노년층의 비율이 늘어남에 따라 가상 진료 활용 역량도 증대될 전망이다. 가상 진료는 이동에 제약이 있거나 의사와 대면하기 어려운 상황의 사람들에게 중요한 역할을 할 것이다.

과거에는 영상 통화에 필요한 기기(노트북, 스마트폰, 태블릿PC 등)가 충분히 갖추어져 있었지만 이를 소유한 65세 이상 노인의 비율은 현저히 낮았다. 그러나 이러한 양상은 바뀌기 시작했다(그림 1). 2015년에는 65세에서 75세까지의 영국인 중 영상 진료가 가능한 기기를 보유하지 않은 비율이 1/3에 달했으나, 2020년까지 태블릿PC와 스마트폰을 구매하는 노년층이 늘어나면서 이 비율이 1/25로 떨어졌다.

그림 1

### 영국에서는 노트북을 제외한 기기 소유 비율의 세대 간 격차가 줄어들고 있다

영국 연령별 기기 소유 비율



출처: 델로이트 영국 글로벌 모바일 소비자 사베이 2015 및 2020 에디션

노년층이 보유한 기기가 온라인 연결이 불가하다면 소용이 없겠지만, 65세 이상의 온라인 연결 기기 보유 양상도 상당히 개선되고 있다. 2014년부터 2019년 5년간 미국 전체 인구의 인터넷 사용량은 6%p만 증가한 반면, 65세 이상 인구의 인터넷 사용량은 16%p 증가하였다. 2019년에 모든 고령층이 온라인 접속 가능한 기기를 사용한 것은 아니지만, 보급률 증가 추세에 팬데믹 효과가 결합되면서 2020년 중반까지는 그 비중이 3/4 이상으로 증가했을 것으로 추정된다. 이러한 현상은 65세 이상 연령층 사이에서 영상 진료가 확대되도록 하는 동력이 될 것으로 판단된다.<sup>12</sup>

그림 2

### 미국에서 인터넷 사용에 대한 세대 간 격차가 줄어들고 있다

미국 연령별 인터넷 사용



출처: 퓨(Pew) 리서치 센터, '인터넷/브로드밴드 액세스', 2019





## Digital healthcare device

### SaMD, Software as a Medical Device

1. Valid Clinical Association 유효한 임상적 연관성
2. Analytic Validation 분석유효성
3. Clinical Validation 임상적 유효성

유효한 임상적 연관성 - 널리 인정되는 과학적 원리에 바탕을 두어야한다. 일부 디지털 헬스케어 회사가 검증되지 않는 과학적 원리에 바탕을 둔 제품을 만드는 경우가 있는데 이 경우 환자에게 효과가 있다고 해도 FDA가 받아들이기 힘들수 있다.

표준진료지침(Guideline , Standard of care)에 포함되면 보험적용 뿐만아니라 규제기관의 승인과 의사의 처방으로 이어지는 전체과정에서 큰 동력을 얻을수 있다.

# Wearables in cardiology: Here to stay

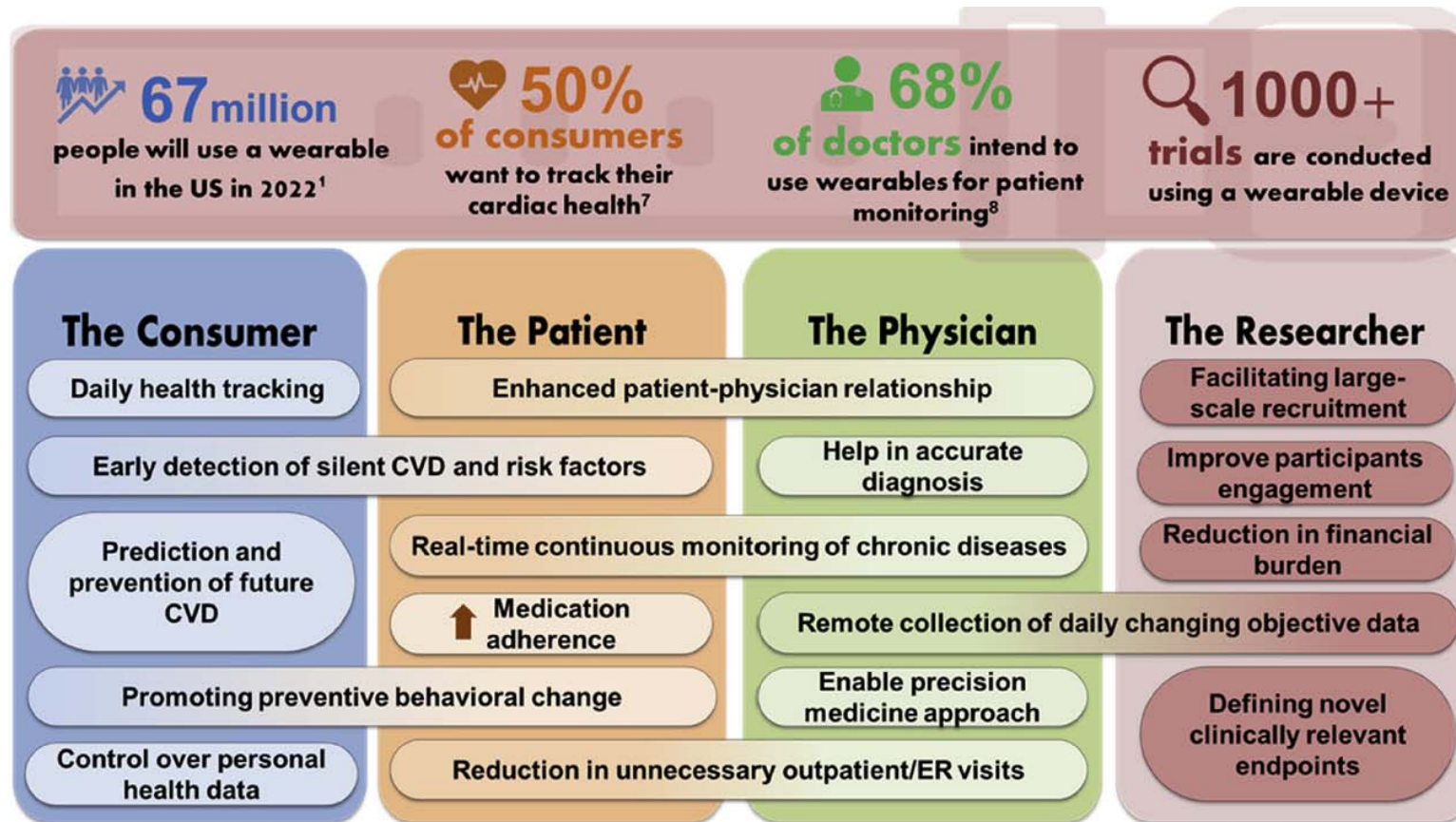


Figure 1 Potential benefits of wearable health technology in cardiovascular medicine. CVD = cardiovascular disease; ER = emergency room; US = United States.



# Evolution of Digital health

| 구분    | 1950~1960년  | 1970~2000년  | 2000~2020년  | 2020년~  |
|-------|---|---|---|---|
| 주요 기술 | Mainframe Computers   | Health IT   | E-Health <sup>2)</sup>  | Digital Health  |
| 특징    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메인프레임 컴퓨터*가 비즈니스 영역에 도입되나, 의료분야에서의 영향은 상대적으로 제한적임</li> <li>*기업, 은행 등에서 다량의 단말기를 연결하여 다수의 사용자가 함께 사용하는 컴퓨터</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 의료정보학의 출현</li> <li>• 의료정보로 인한 문제 발생 및 해결책 모색</li> <li>• 개인 컴퓨터 보급 확대</li> <li>• 병원내 Health IT시스템 구축 및 관련 부서 설치</li> <li>• 물류와 조직분야의 기능이 성과중심으로 재편되고, 관리시스템에서 소프트웨어분야의 중요성 높아짐</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 만성질환 이환율 증가</li> <li>• 개인컴퓨터 보급과 인터넷을 통한 정보접근으로 소비문화 (consumerism)출현</li> <li>• 전자상거래 (E-commerce) 출현</li> <li>• 전자의무기록(EMR) 확산</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 분석학, 인공지능, 로봇, 머신러닝, 사물인터넷, 헬스어플, 가상현실 등 정보통신기술(ICT) 출현</li> <li>• 웰니스 중요성 높아짐</li> <li>• 소비자는 언제 어디서나 디지털화된 의료서비스를 요구</li> <li>• 라이프스타일에 맞춘 소비자·환자중심 케어 강조</li> <li>• 시스템과 연결된 새로운 데이터 저장기기(웨어러블, 센서, 소셜네트워크 데이터) 활용</li> </ul> |

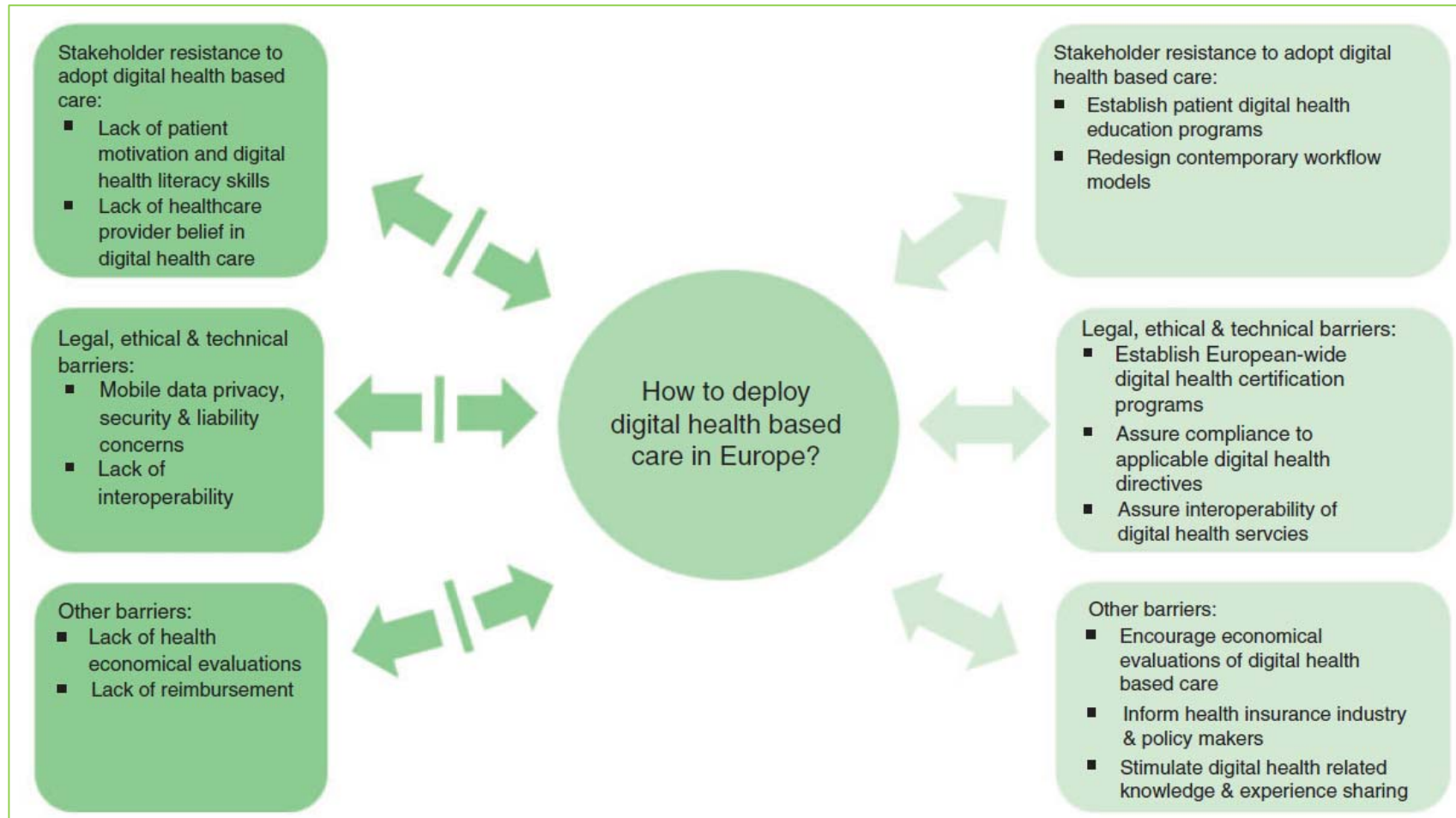


# Digital health in Korea

| 구분     | Tele-Health      | e-Health       | u-Health       | smart-Health             |
|--------|------------------|----------------|----------------|--------------------------|
| 시기     | 1990년 중반         | 2000년          | 2006년          | 2010년 이후                 |
| 서비스 내용 | 원내 치료            | 치료 및 정보제공      | 치료 /예방 관리      | 치료/예방 /복지/안전             |
| 주 공급자  | 병원               | 병원             | 병원, ICT 기업     | 병원, ICT 기업, 보험사, 서비스기업 등 |
| 주 이용자  | 의료인              | 의료인, 환자        | 의료인, 환자, 일반인   | 의료인, 환자, 일반인             |
| 주요 시스템 | 병원운영 (HIS, PACS) | 의무기록(EMR) 웹사이트 | 건강기록(EHR) 모니터링 | 개인건강기록 기반 맞춤형 서비스        |



# Overcoming challenges in digital health implementation in cardiovascular medicine





## R&D, future Plan for InterMD

