NExT Forum

AI and Next-Generation Communication
人工智慧與新世代通訊

Big Data, AI and Precision Health
以巨量資料和人工智慧驅動全齡精準健康

楊洋池

國立臺灣大學醫學院
中央研究院生醫所
國家生技醫療產業策進會

2021-6-6

以巨量資料和人工智慧驅動全齡精準健康

- 臺灣為何需要發展全齡健康
- 從精準醫療到精準健康
- 智慧醫療 大數據是王道 “Big data is King”
- 布局全齡精準健康，促進產業發展
- 建構精準健康大數據永續平台

大健康產業：全球科技佈局重點

Tim Cook

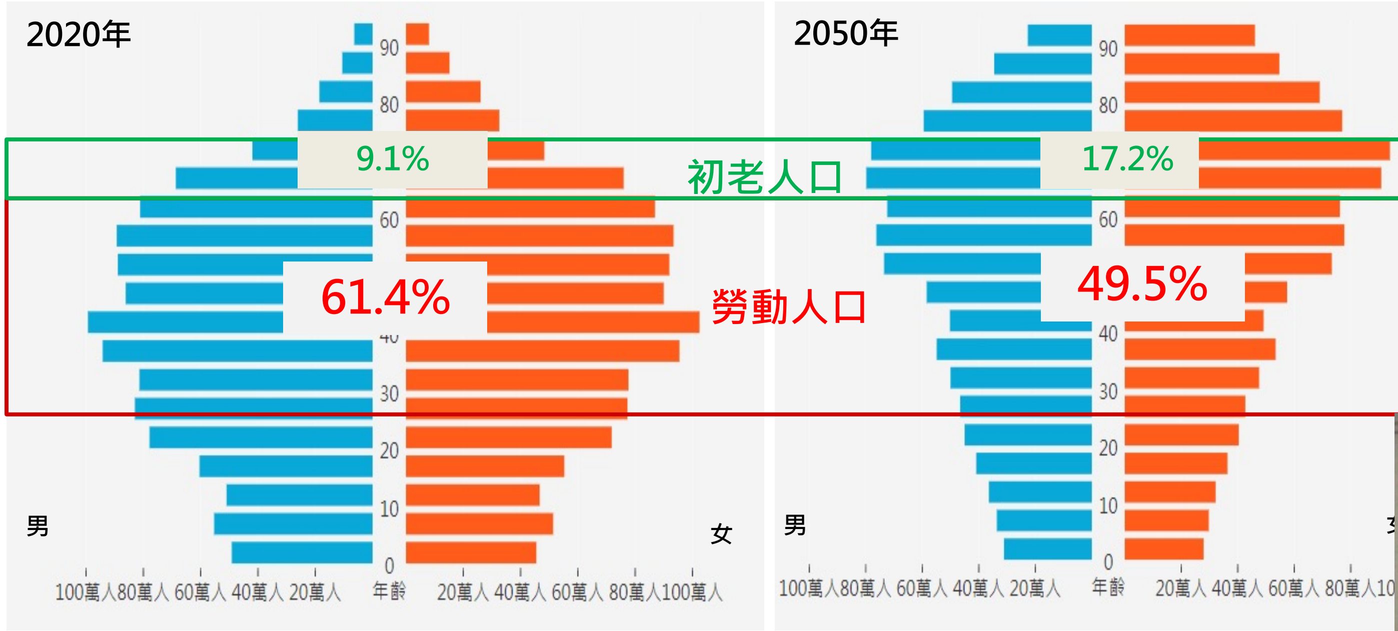
Apple's work in health and wellness is "an area that I believe, if you zoom out into the future, and you look back, and you ask the question, **“What was Apple's greatest contribution to mankind, it will be about health”**

2019.CNBC Interview

https://www.cnbc.com/2019/01/08/tim-cook-teases-new-apple-services-tied-to-health-care.html

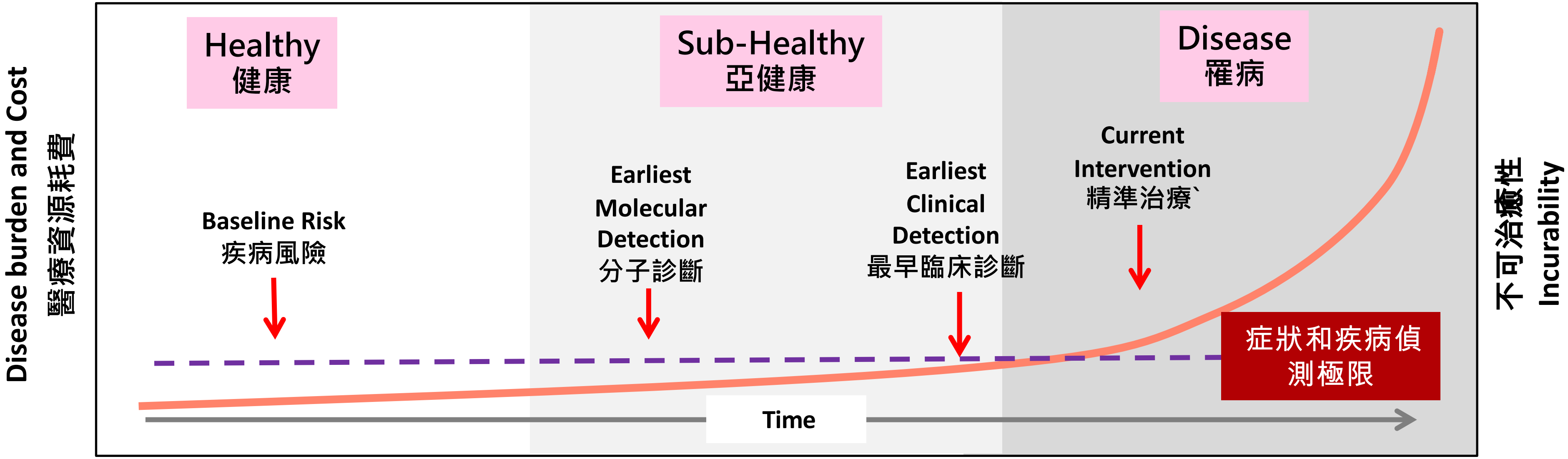
臺灣為何需要發展全齡精準健康

- 老人(>65 歲) 是在1890年代德國俾詩麥所提出
- 臺灣 2018邁入高齡社會(>14%), 2026 成超高齡社會(>20%)
- 初老 (young-old, 65-74歲), 中老 (75-84歲), 老老(>85歲)
- 新思維新定義 : 新老人(>75歲); 從**長照**到**不長照**



國家發展委員會人口推估 2020

上醫應醫未病之病
從精準醫學到精準健康與全齡健康



Disease burden and Cost
醫療資源耗費

Healthy
健康

Sub-Healthy
亞健康

Disease
罹病

Baseline Risk
疾病風險

Earliest
Molecular
Detection
分子診斷

Earliest
Clinical
Detection
最早臨床診斷

Current
Intervention
精準治療`

症狀和疾病偵
測極限

Time

不可治癒性
Incurability

Risk assessment
Health promotion

Early detection
Prevention progression

Precision management
Smart healthcare

Prevention
預防和健康促進

Early diagnosis
早期診斷

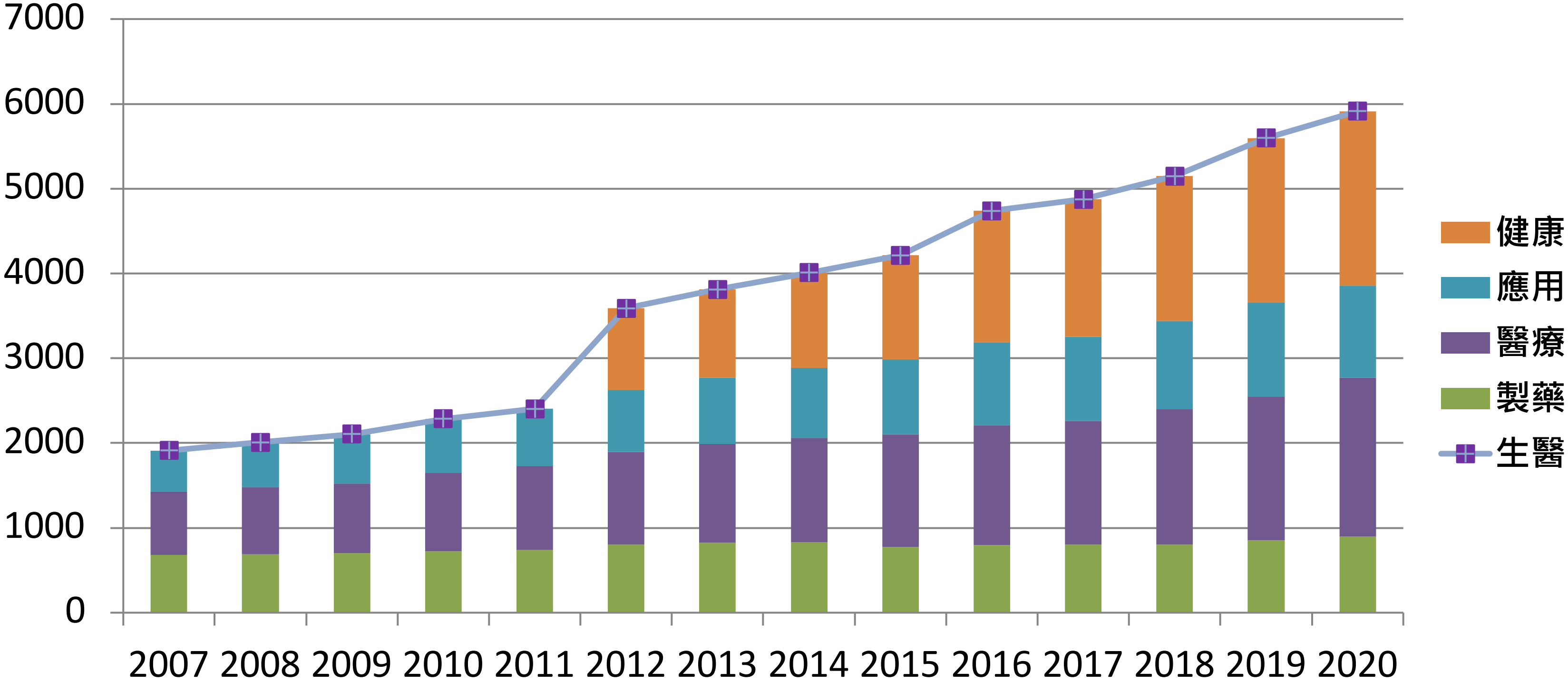
Precision Therap
精準治療

Precision Health
精準健康

Modified from Snyderman R et al. NEJM Catalyst 2017

台灣總體生醫產業現況

- 2020年總市值達1兆0601億元
- 2019年營業額新台幣5,597億元 (成長率8.72%)
- 2020年營業額新台幣5,913億元(成長率5.65%)



資料來源：經濟部工業局 (2021)

2020年生醫上市櫃各領域營收表現

社團法人
國家生技醫療產業策進會
Institute for Biotechnology and Medicine Industry
財團法人
生技醫療科技政策研究中心
Research Center for Biotechnology and Medicine Policy

領域別	企業家數	2019年總營收	2020年總營收	成長率	營收規模前三大業者
健康器材及營養保健品	16	573.5億	673.9億	+17.49%	喬山/岱宇/葡萄王
原料藥	7	118.5億	136.7億	+15.35%	神隆/台耀/旭富
醫療通路/產品經銷	13	350.2億	390.3億	+11.43%	大樹/杏一/盛弘
醫材製造/創新醫材	54	599.6 億	639.8億	+6.70%	金可/泰博/精華
藥品製造/新藥研發	64	628.4億	658億	+4.71%	美時/中化/永信
農業生技/農科健康	10	167億	177.9億	+6.51%	龍燈/茂生農經/惠光
醫學美容/藥妝保健	12	243.0億	219.1億	-9.85%	佳醫/麗豐/
生技服務/基因檢測	12	62.3億	58.8億	-5.53%	康聯生醫/訊聯

資料來源：生策會/生策中心彙整

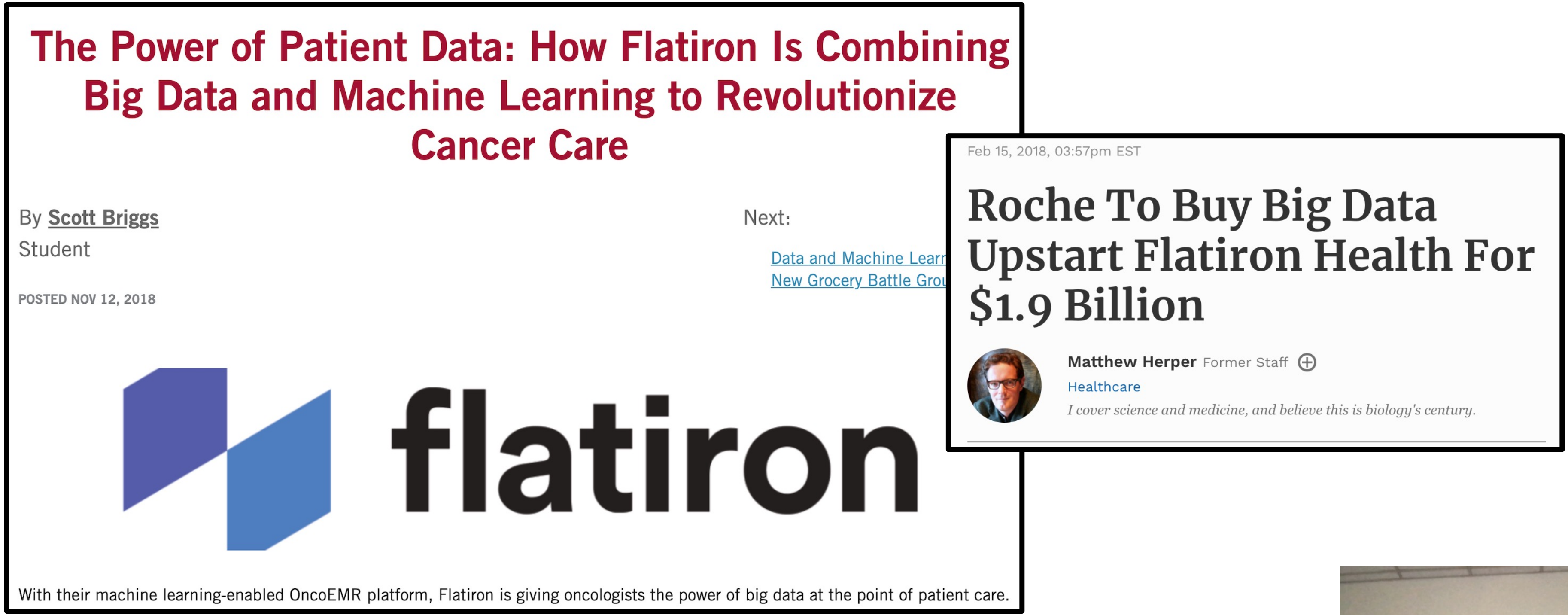
2020年生醫上市櫃營收Top 20

社團法人
國家生技醫療產業策進會
Institute for Biotechnology and Medicine Industry
財團法人
生技醫療科技政策研究中心
Research Center for Biotechnology and Medicine Policy

排名	公司	2019年總營收	2020年總營收	年成長率	3年年複合成長率	排名變化
1	喬山	253.73 億	282.76 億	11.44%	13.20%	–
2	岱宇	58.51 億	131.06 億	124.01%	43.26%	(13→ 2)↑
3	美時	91.75 億	105.89 億	15.42%	18.13%	(4→ 3) ↑
4	葡萄王	92.39 億	91.68 億	-0.77%	-0.79%	(3→ 4) ↓
5	龍燈-KY	83.53 億	91.45 億	9.48%	-1.49%	–
6	大樹	66.02 億	86.25 億	30.65%	33.52%	(9→ 6) ↑
7	大江	95.66 億	82.24 億	-14.03%	26.40%	(2→ 7) ↓
8	中化	79.70 億	81.46 億	2.22%	9.27%	–
9	永信	81.92 億	80.90 億	-1.24%	6.90%	(6→ 9) ↓
10	金可-KY	81.80 億	73.46 億	-10.20%	7.29%	(7→10) ↓
11	佳醫	64.57 億	66.81 億	3.46%	3.10%	(10→
12	杏一	53.05 億	59.40 億	11.97%	11.16%	(14→
13	泰博	41.38 億	58.95 億	42.43%	20.79%	(18→
14	友華	60.93 億	53.84 億	-11.65%	0.99%	(12→

資料來源：生策會/生策中心彙整

智慧醫療 大數據是王道 Big Data is King



The Power of Patient Data: How Flatiron Is Combining Big Data and Machine Learning to Revolutionize Cancer Care

By **Scott Briggs**
Student

POSTED NOV 12, 2018

Next:

Data and Machine Learr
New Grocery Battle Grou

With their machine learning-enabled OncoEMR platform, Flatiron is giving oncologists the power of big data at the point of patient care.

Feb 15, 2018, 03:57pm EST

Roche To Buy Big Data Upstart Flatiron Health For $1.9 Billion

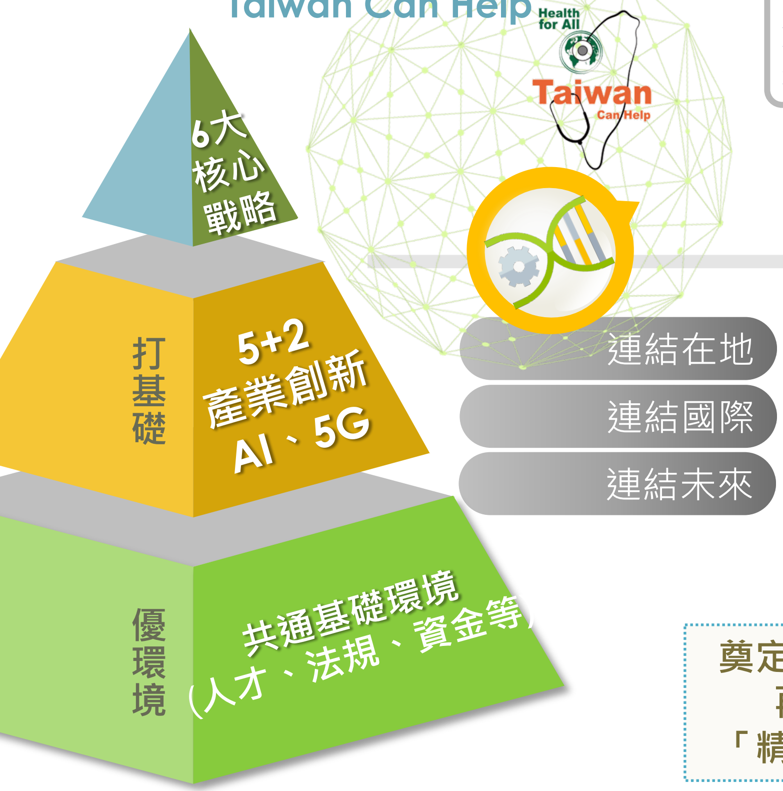
Matthew Herper Former Staff ⊕
Healthcare
I cover science and medicine, and believe this is biology's century.

布局下世代臺灣精準健康

臺灣精準健康戰略

接軌全球的生物和醫療科技產業

Taiwan Can Help



6大核心戰略

打基礎 5+2產業創新 AI、5G

優環境 共通基礎環境 (人才、法規、資金等)

連結在地

連結國際

連結未來

BTC

生技產業策略諮議委員會議

2020 BTC	2030展望臺灣新未來 ■	全齡精準健康
2019 BTC	完善產業生態系 ■	建構國際競爭力
2018 BTC	聚焦生醫新智慧 ■	共創產業新格局

2017-2020

生醫產業創新推動方案

- ➲ 完善生態體系
- ➲ 整合創新聚落
- ➲ 連結國際市場資源
- ➲ 推動特色重點產業

奠定我國朝向涵蓋精準醫療、再生醫療、數位健康之「精準健康」產業發展的基礎

2021-2025

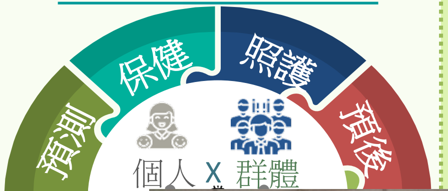
臺灣精準健康方案

- ➲ 完善生態系
- ➲ 扶植產業鏈

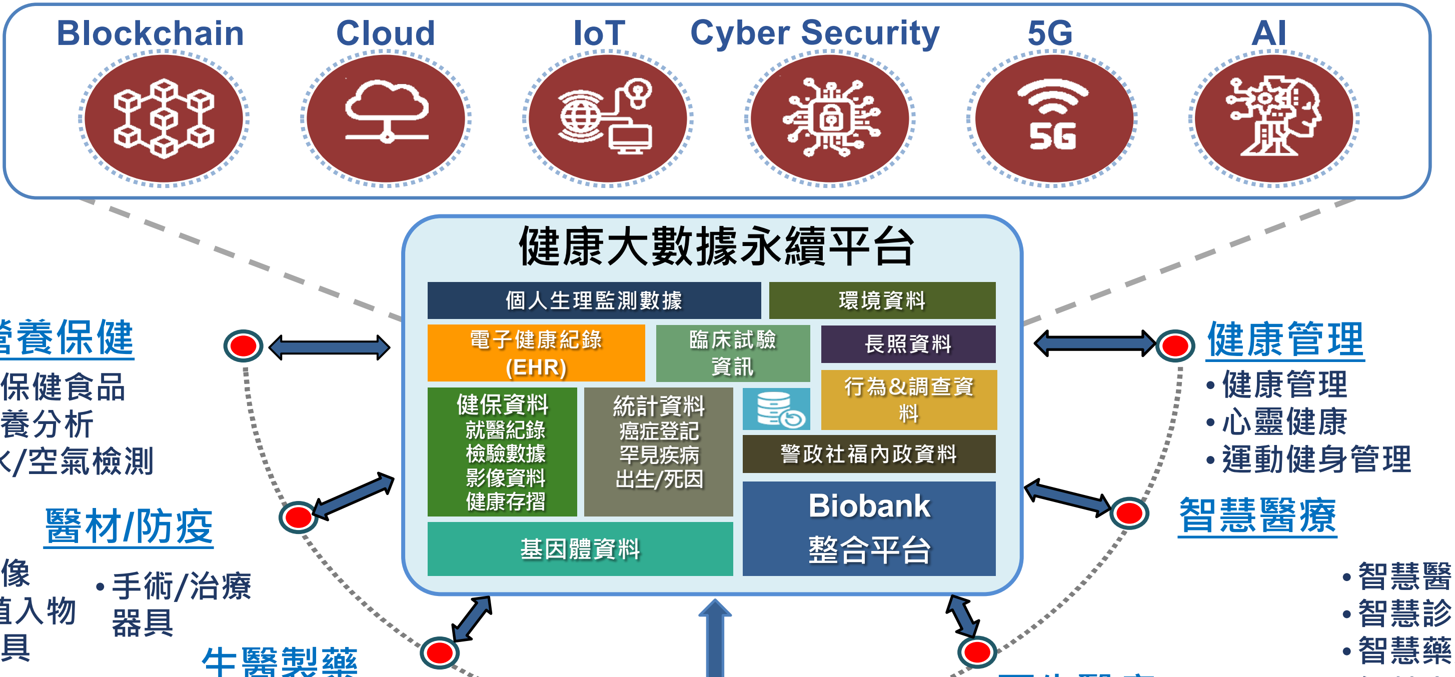
推動產業涵蓋保健、預防、診斷、治療、照護全齡健康願景

- ✪ 增進全民健康
- ✪ 降低醫療照護成本
- ✪ 加速生醫創新
- ✪ 提升產業競爭力

全齡健康願景



推動全齡精準健康 促進產業發展


Blockchain
Cloud
IoT
Cyber Security
5G
AI

健康大數據永續平台

- 個人生理監測數據
- 環境資料
- 電子健康紀錄 (EHR)
- 臨床試驗資訊
- 長照資料
- 健保資料
就醫紀錄
檢驗數據
影像資料
健康存摺
- 統計資料
癌症登記
罕見疾病
出生/死因
- 行為&調查資料
- 警政社福內政資料
- Biobank 整合平台
- 基因體資料

營養保健

- 個人化保健食品
- 飲食營養分析
- 飲食/水/空氣檢測

醫材/防疫

- 診斷影像
- 骨科/植入物
- 輔助器具
- 手術/治療器具

生醫製藥

- 小分子藥
- 生物藥
- 中草藥/植物藥
- CMO/CDMO
- CRO
- 新藥開發公司

精準健康

- 精準藥物開發
- 生物標記開發
- 臨床決策支援
- LDTs
- IVD
- CDx
- 檢測設備
- 醫療影像分析
- 檢測分析服務

再生醫療

- 組織工程
- 基因/細胞/
- 細胞/基因療法

智慧醫療

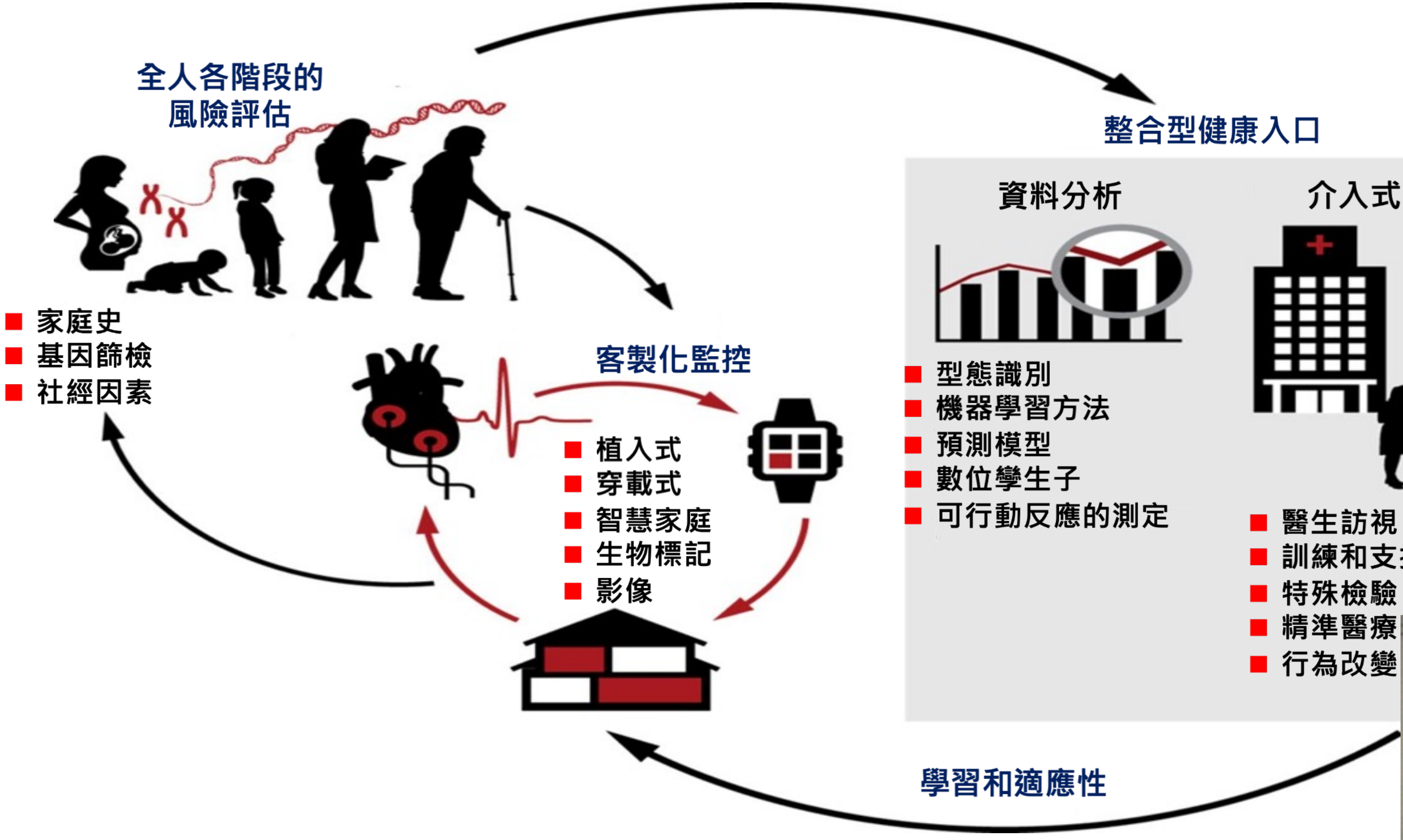
- 智慧醫院
- 智慧診所
- 智慧藥局
- 智慧

健康管理

- 健康管理
- 心靈健康
- 運動健身管理
- 智慧照護
- 醫療服務
- 樂活休閒

精準健康: 新科技、新產業模式

掌握時機加速AI精準健康的科技佈局



全人各階段的
風險評估

- 家庭史
- 基因篩檢
- 社經因素

客製化監控

- 植入式
- 穿載式
- 智慧家庭
- 生物標記
- 影像

整合型健康入口

資料分析

- 型態識別
- 機器學習方法
- 預測模型
- 數位孿生子
- 可行動反應的測定

介入式

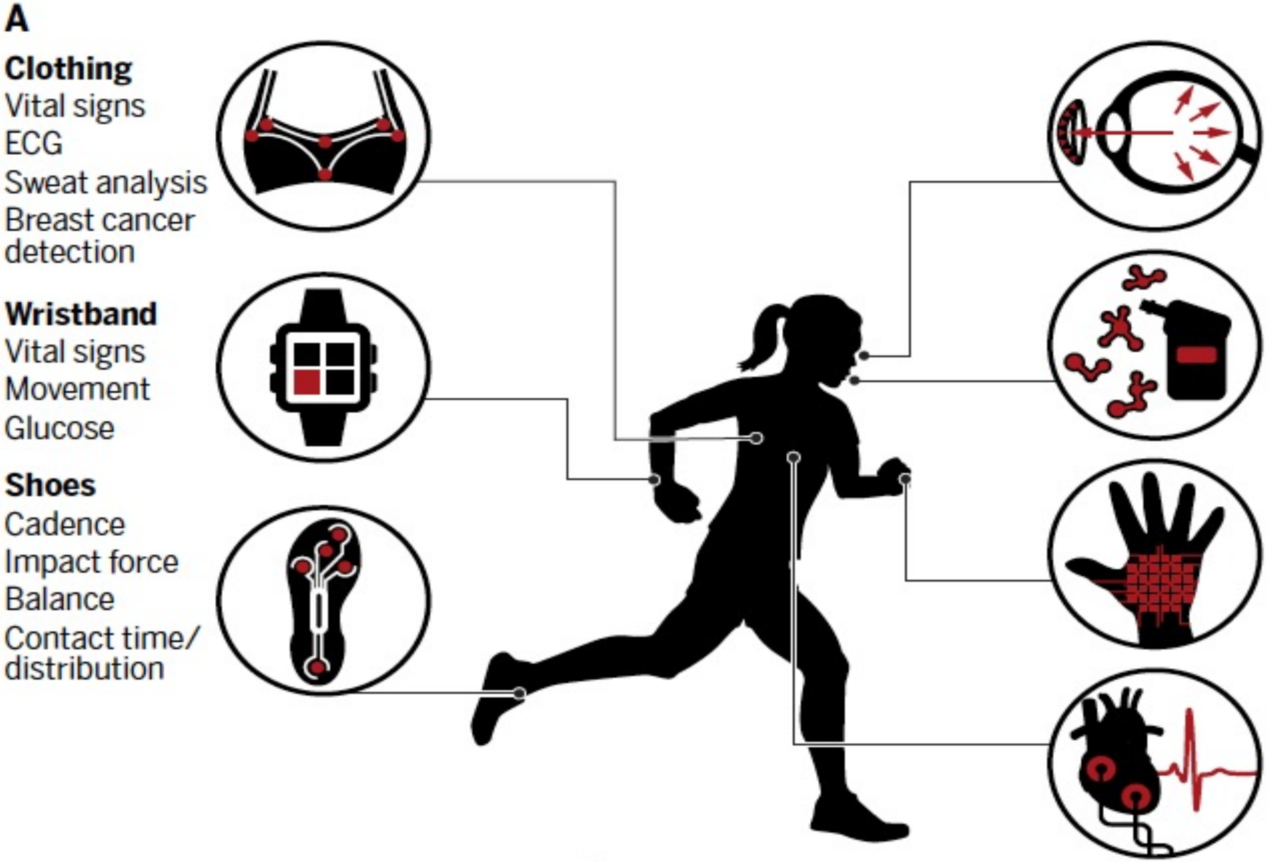
- 醫生訪視
- 訓練和支援
- 特殊檢驗
- 精準醫療
- 行為改變

學習和適應性

Sanjiv S. G. etc., Toward achieving precision health, Science Translational Medicine 2018

精準健康: 新科技、新產業模式

IoT生理監測消費性科技產品



A

Clothing
Vital signs
ECG
Sweat analysis
Breast cancer detection

Wristband
Vital signs
Movement
Glucose

Shoes
Cadence
Impact force
Balance
Contact time/ distribution

Contact lens
Intraocular pressure
Glucose

Breath analysis
Volatile organic compounds
Lung cancer detection

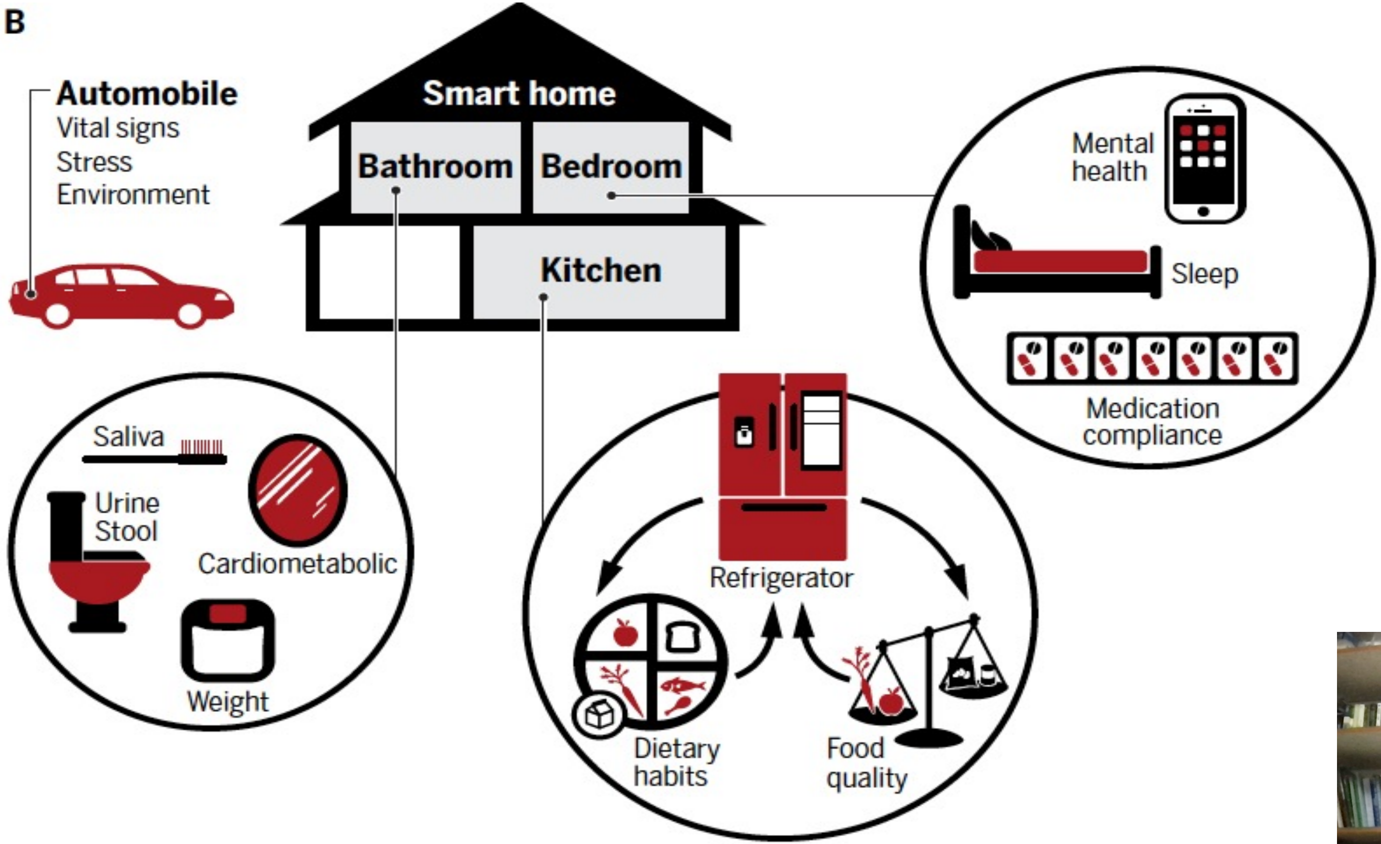
Electronic skin
Vital signs
UV exposure
Sweat chemistry

Implantab
Cardiac m
NO
O_2

Sanjiv S. G. etc., Toward achieving precision health, Science Translational Medi

精準健康: 新科技、新產業模式

客製化智慧型居家自我健康監控


B
Automobile
Vital signs
Stress
Environment
Smart home
Bathroom
Bedroom
Kitchen
Saliva
Urine
Stool
Cardiometabolic
Weight
Refrigerator
Dietary habits
Food quality
Mental health
Sleep
Medication compliance

Sanjiv S. G. etc., Toward achieving precision health, Science Translational Medicine 2018

智慧醫療應用與發展

個人化醫療Personalized Medicine

- ■ 個人化用藥 / 治療
- ■ 幫助醫師輔助診斷 / 檢測

遠距醫療/照護Telemedicine

- ■ 即時視訊問診
- ■ 電子健康紀錄資料傳輸
- ■ 遠距記錄/監測個人健康和醫療數據
- ■ 透過行動設備提供醫療健康資訊

行動健康醫療 mHealth

- ■ 行動平台/行動載具
- ■ 行動健康應用程式
- ■ 行動醫療應用程式
- ■ 受管制的醫療器材

醫療健康資訊科技 Health IT

- ■ 醫療管理類功能系統 / 軟體
- ■ 健康管理類功能系統 / 軟體
- ■ 醫療裝置類功能軟體 / Solution

穿戴式裝置 Wearable Devices

不穿戴監測

- ■ 一般健康類應用產品
- ■ 醫療監

資料來源：美國FDA、美國國家衛生資訊技術協調辦公室(ONC) ,生策會/生策中心整理 (2021)

全球五大科技巨頭FAAMG生技醫療跨域合作概況

facebook + NYU School of Medicine NYU LANGONE MEDICAL CENTER / UNIVERSITY OF MARYLAND 1856 / CARNEGIE MELLON UNIVERSITY PITTSBURGH PENNSYLVANIA 1900

1) AI進行MRI快掃技術
2) 健康合作(因隱私權爭議擱置
3) COVID-19追蹤/大數據

Apple + Stanford MEDICINE / Lilly / SCHOOL OF PUBLIC HEALTH UNIVERSITY OF MICHIGAN / Johnson&Johnson / evidation

1) 心臟疾病預警&生理監測
2) 阿茲海默症檢測&早期監測
3) 聽力健康管理
4) 發展大腦數位生物標記

amazon PillPack + CVS pharmacy / ThermoFisher SCIENTIFIC / Intermountain Healthcare / Ascension Medical Group

1) COVID-19檢測推廣(通路)
2) 遠距家庭照護

Microsoft + NOVARTIS / novo nordisk

1) AI賦能/數位化轉型
2) AI新藥探索/ 個人化療法
3) AI糖尿病管理/聊天機器人

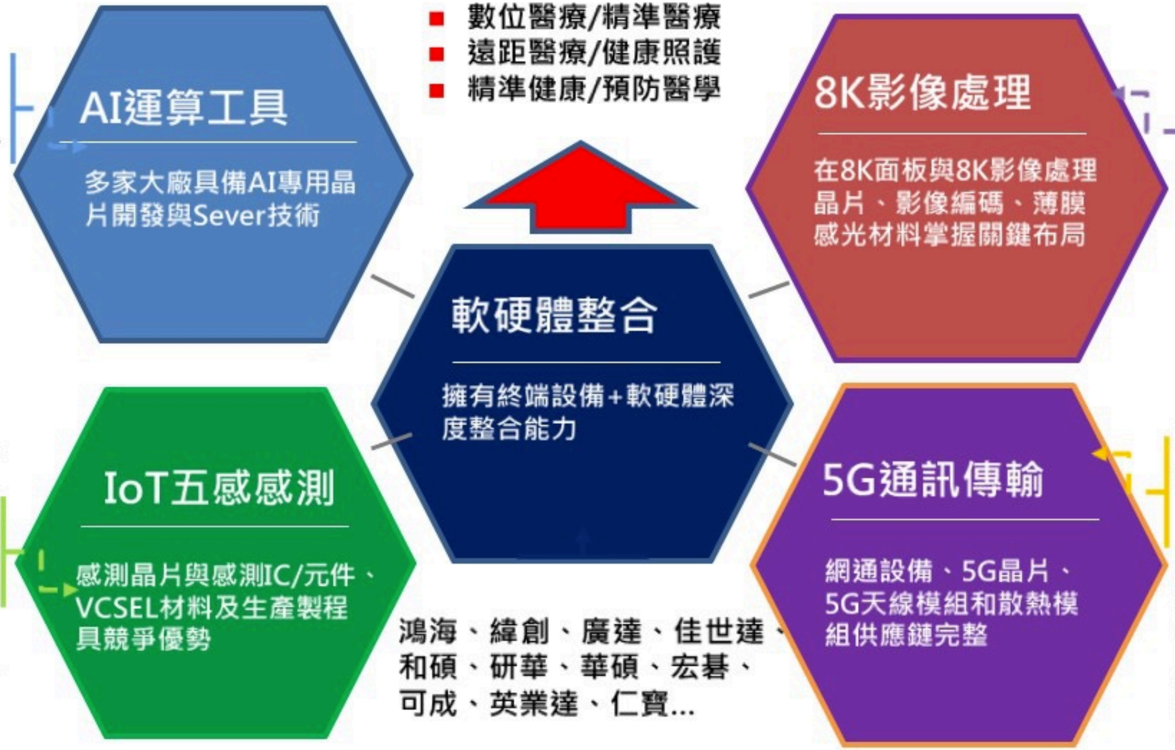
Google verily fitbit DeepMind + ResMed / MAYO CLINIC / EMORY HEALTHCARE / HOLOGIC / Bristol-Myers Squibb / Pfizer / Boehringer Ingelheim

1) 睡眠呼吸
2) 心房顫動
3) 量子運算
4) 醫療雲/大
5) 子宮頸癌

資料來源：生策會/生策中

臺灣產業掌握翻轉精準健康關鍵技術

盤點資通訊關鍵技術與醫療應用整合



- 數位醫療/精準醫療
- 遠距醫療/健康照護
- 精準健康/預防醫學

軟硬體整合

擁有終端設備+軟硬體深度整合能力

AI運算工具

多家大廠具備AI專用晶片開發與Sever技術

廣達、瑞昱、力晶、聯發科、撼訊、友晶、矽創、智原、凌陽...

8K影像處理

在8K面板與8K影像處理晶片、影像編碼、薄膜感光材料掌握關鍵布局

群創、友達、瑞昱、聯發科、聯詠、奇景光電、台達電、研華、富視智通、明基材、光洋科...

IoT五感感測

感測晶片與感測IC/元件、VCSEL材料及生產製程具競爭優勢

聯電、敦泰、昇佳、立積、神盾、致茂、奇景光電、同欣電、精材、大立光、玉晶光、舜宇光學、新距科、晶相光、原相、光磊、全新、穩懋、宏捷科...

5G通訊傳輸

網通設備、5G晶片、5G天線模組和散熱模組供應鏈完整

平台商:
遠傳、亞太、中華電

元件供
聯發科
日月光
譁裕、
文、中

鴻海、緯創、廣達、佳世達、和碩、研華、華碩、宏碁、可成、英業達、仁寶...

資料來源：生策

臺灣電子五哥生技醫療跨域合作概況

廣達電腦 Quanta Computer +

HARVARD MEDICAL SCHOOL
BLUSENSE 柏勝生技有限公司
奇美醫療財團法人 奇美醫院 Chi Mei Medical Center
CENTRE FOR AGING + BRAIN HEALTH INNOVATION Powered by Baycrest
MGH 1811
臺中榮民總醫院 Taichung Veterans General Hospital
國泰綜合醫院 Cathay General Hospital

1) AI醫療雲運算整合平台
2) 遠距醫療/居家照護智慧平台
3) AI心律不整判讀
4) AIoT醫材/設備

FOXCONN 鴻海科技集團 +

NANTWORKS
AdvocateAuroraHealth
Medtronic
华大基因 BGI
NTU CANCER CENTER 台大癌醫中心
GYROGEAR
Sotera WIRELESS
ZAP
Carbone Cancer Center UNIVERSITY OF WISCONSIN SCHOOL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH

1) 華人基因大數據庫/健康平台
2) 穿戴式醫療設備開發
3) 防疫科技產品研發
4) 質子治療儀/8K放射治療顯像

COMPAL +

fico
BeneCheck™
ebm Connecting Healthcare
瑞寶生醫股份有限公司 RAYPAL
CHC HOSPITAL GROUP
彰化基督教醫療財團法人 彰化基督教醫院 CHANGHUA CHRISTIAN MEDICAL FOUNDATION CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL
carilex® Advanced Clinical Solutions
SHENNONA

1) 創新醫材/檢測及AI診斷設備
2) 健康照護/慢性病管理平台
3) 核心動物醫院/動物影像診斷
4) 細胞治療/醫療IoT解決方案

wistron +

Spartan
Amo
台大醫院 NTUH
SUITX
汗天宮醫療志業醫療財團法人 恩主公醫院 En Chu Kong Hospital
b-temia HUMAN AUGMENTATION
FREE Bionics
BIONIK LABORATORIES
臺北市立聯合醫院 TAIPEI CITY HOSPITAL

1) 高階醫療/檢驗設備微型化
2) 外骨骼機器人/其他科技輔具
3) AI血液透析/影像AI判讀
4) 數位病

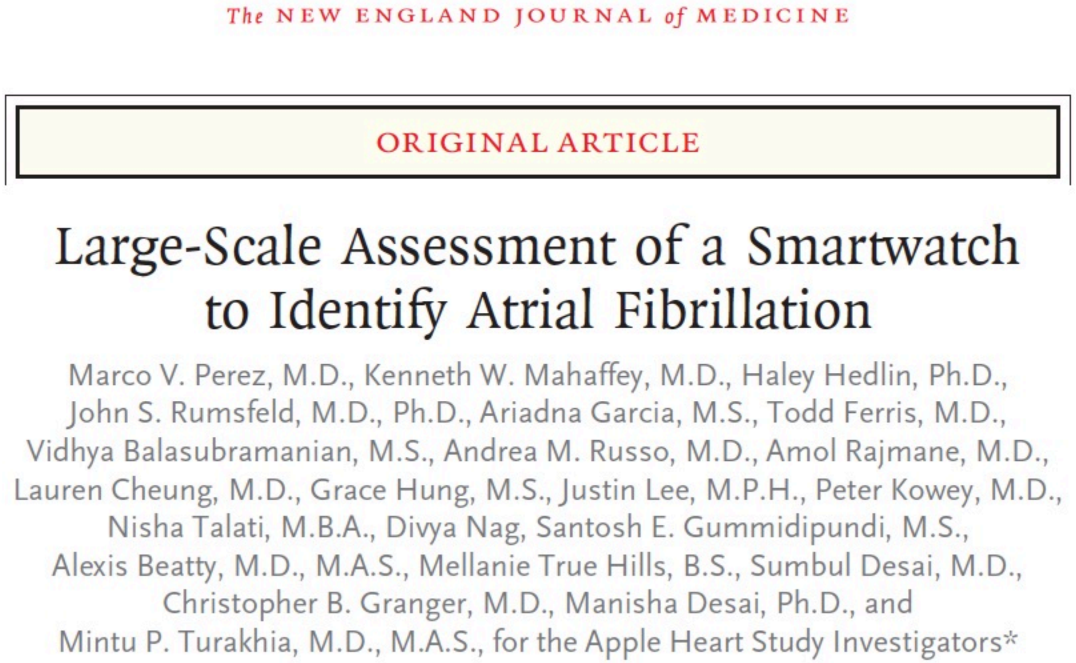
英業達 Inventec +

榮文生醫 Good Future
joiiUp Realize Health-on-Demand
馬偕紀念醫院 Mackay Memorial Hospital
為恭醫療財團法人 為恭紀念醫院 WEI GONG MEMORIAL HOSPITAL
戴德森醫療財團法人 嘉義基督教醫院 CHIA-YI CHRISTIAN HOSPITAL

1) 遠距照
2) 循環腫
3) 運動健
4) AI疾病

資料來源：生策會

Medical Applications of Wearable Device in Health Care



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Large-Scale Assessment of a Smartwatch to Identify Atrial Fibrillation

Marco V. Perez, M.D., Kenneth W. Mahaffey, M.D., Haley Hedlin, Ph.D.,
John S. Rumsfeld, M.D., Ph.D., Ariadna Garcia, M.S., Todd Ferris, M.D.,
Vidhya Balasubramanian, M.S., Andrea M. Russo, M.D., Amol Rajmane, M.D.,
Lauren Cheung, M.D., Grace Hung, M.S., Justin Lee, M.P.H., Peter Kowey, M.D.,
Nisha Talati, M.B.A., Divya Nag, Santosh E. Gummidipundi, M.S.,
Alexis Beatty, M.D., M.A.S., Mellanie True Hills, B.S., Sumbul Desai, M.D.,
Christopher B. Granger, M.D., Manisha Desai, Ph.D., and
Mintu P. Turakhia, M.D., M.A.S., for the Apple Heart Study Investigators*

Detecting Atrial Fibrillation with the Apple Watch

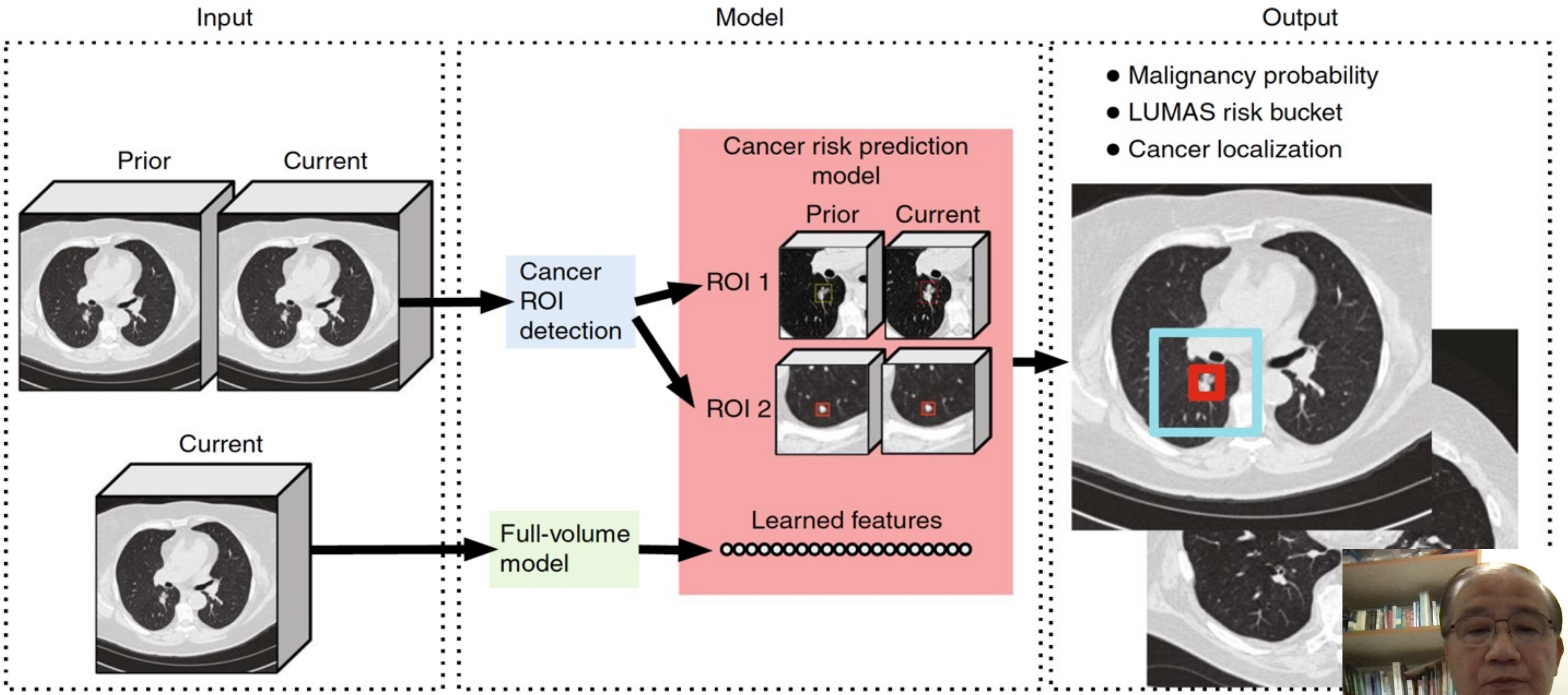
Published Jan 16, 2020 - Written by Ahmad Zaheen, MD MSc

83 BPM
82 BPM, 1m ago

AJMC PEER EXCHANGE

AI Beats Radiologists in Detecting Lung Cancer, Study Finds

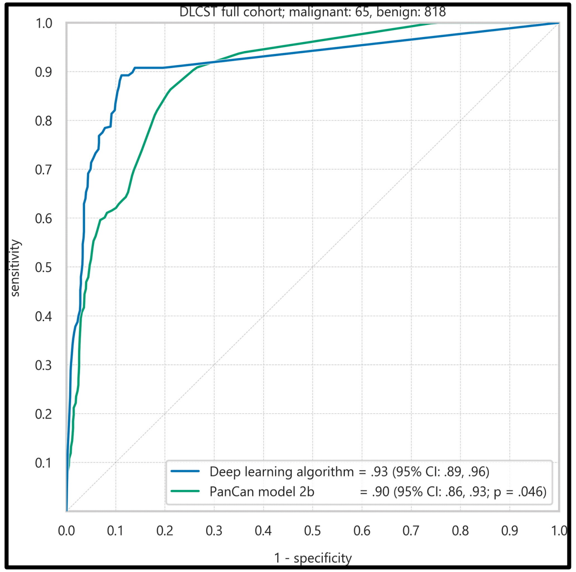
Samantha DiGrande

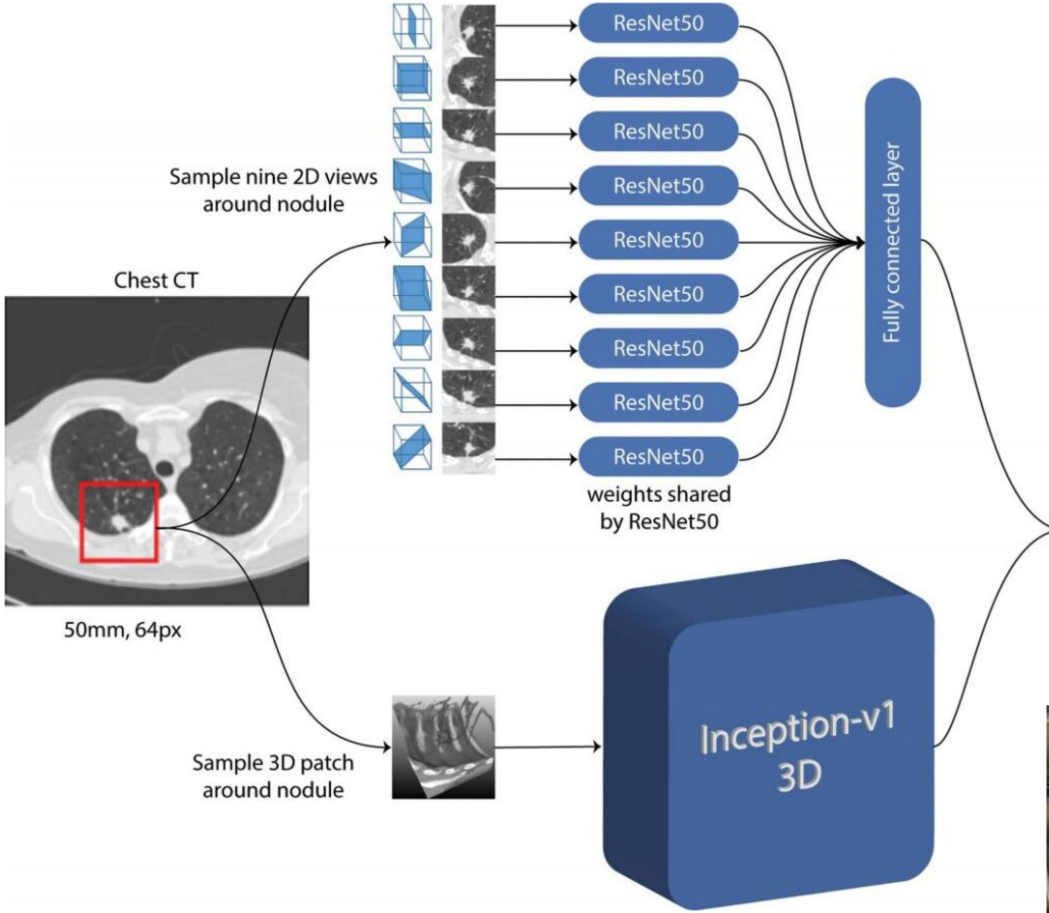

Input
Model
Output
Prior
Current
Current
Cancer ROI detection
Full-volume model
Cancer risk prediction model
Prior
Current
ROI 1
ROI 2
Learned features

- Malignancy probability
- LUMAS risk bucket
- Cancer localization

Ardila D et al. Nature Medicine

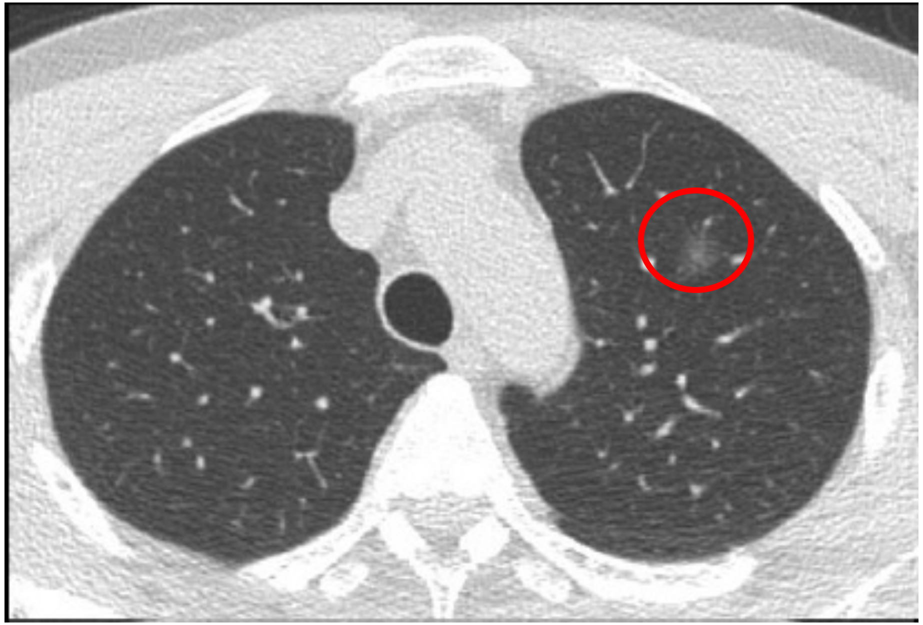
Deep Learning for Cancer Risk Estimation of Pulmonary Nodules by LDCT

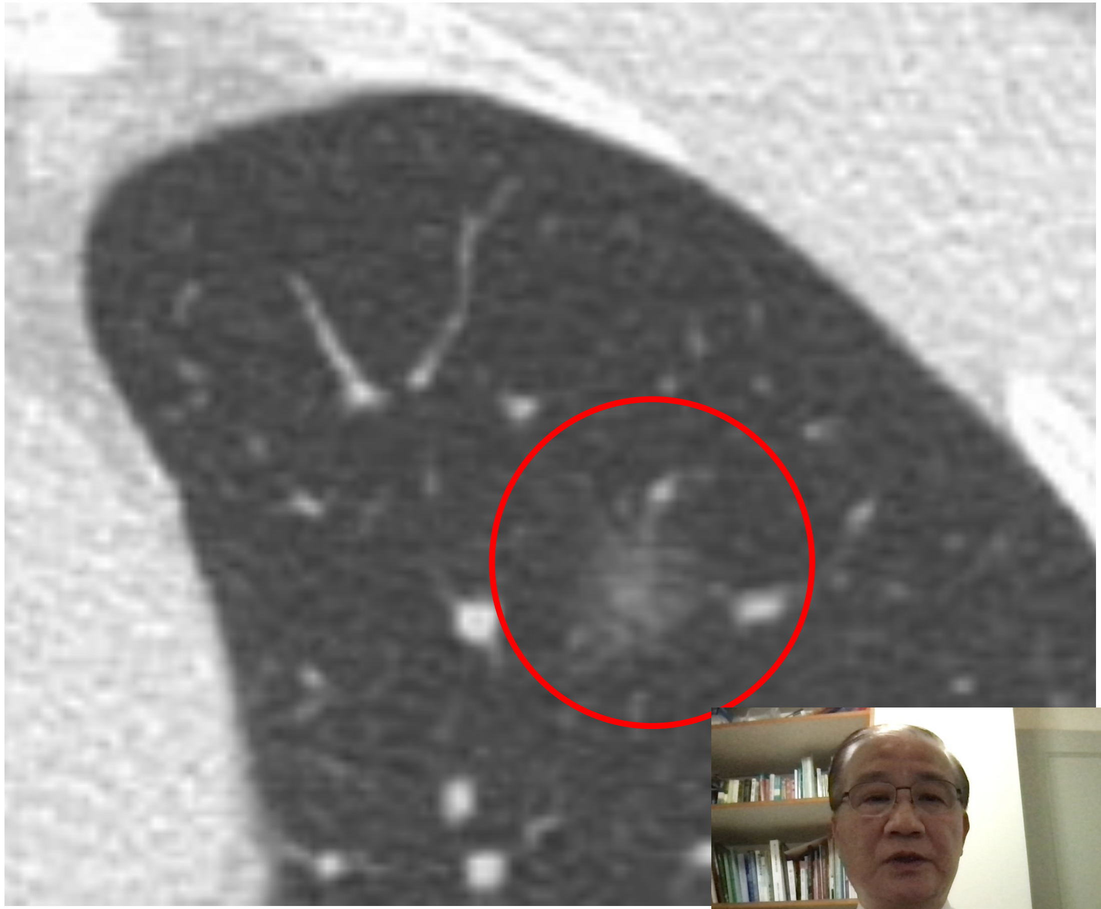

DLCST full cohort; malignant: 65, benign: 818
sensitivity
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1.0
1 - specificity
Deep learning algorithm = .93 (95% CI: .89, .96)
PanCan model 2b = .90 (95% CI: .86, .93; p = .046)


Chest CT
50mm, 64px
Sample nine 2D views around nodule
Sample 3D patch around nodule
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
ResNet50
weights shared by ResNet50
Fully connected layer
Inception-v1 3D
Ensemble
Pulmonary nodule malignancy risk

Venkadesh KV et al, Radi

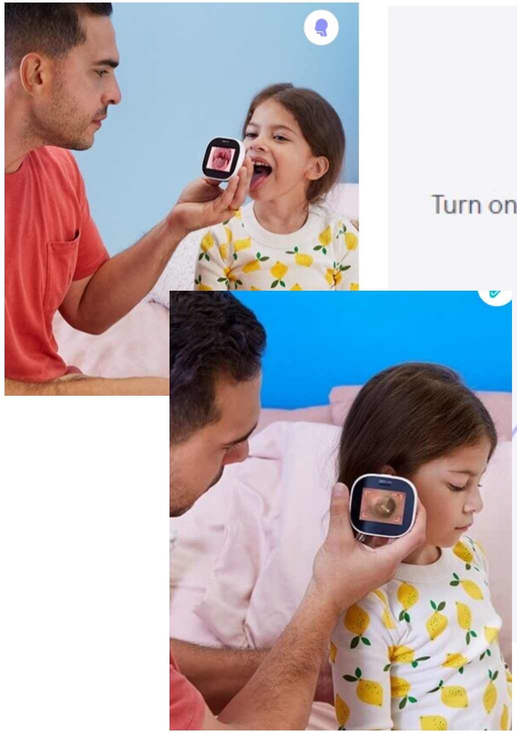
Data Acquisition and Machine Learning

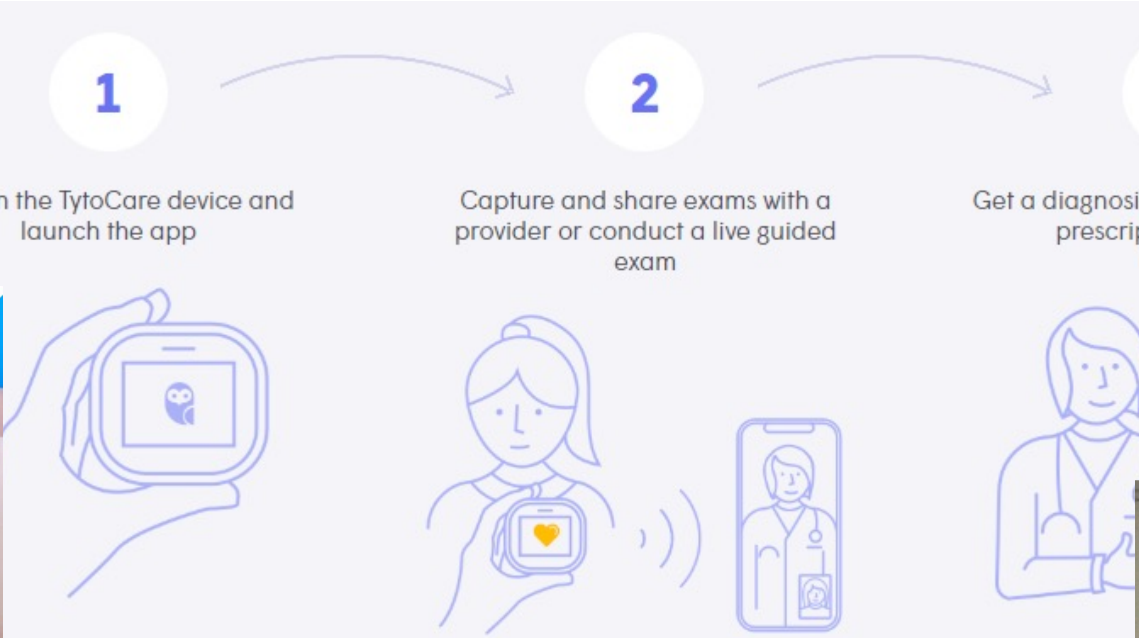




遠距醫療/照護 Telemedicine

tytocare™ FDA cleared and all other devices comply with FDA requirements.





1 Turn on the TytoCare device and launch the app

2 Capture and share exams with a provider or conduct a live guided exam

3 Get a diagnosis, treatment plan, and prescription if needed

https://www.tytocare.com/

行動健康醫療 mHealth

NovaSight Eye tracking & AI based paediatric vision care solutions

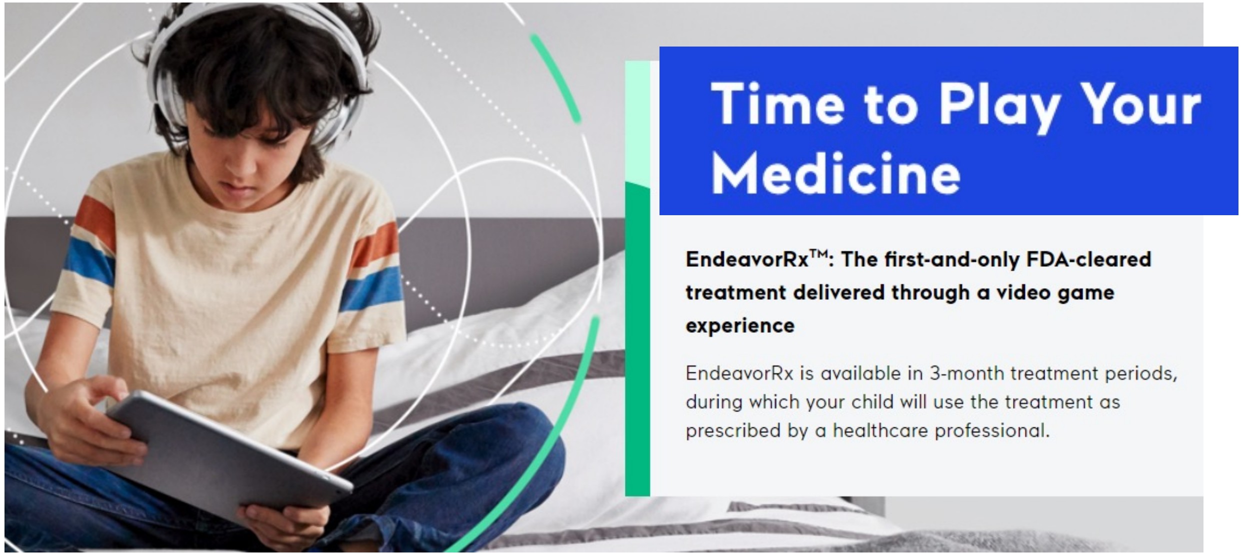
Eye Tracking Based Amblyopia Treatment (弱視)

https://nova-sight.com/

個人化醫療 Personalized Medicine

Akili Interactive

EndeavorRx™ is a computer game designed to treat ADHD **(注意力不足過動症)**



Time to Play Your Medicine

EndeavorRx™: The first-and-only FDA-cleared treatment delivered through a video game experience

EndeavorRx is available in 3-month treatment periods, during which your child will use the treatment as prescribed by a healthcare professional.

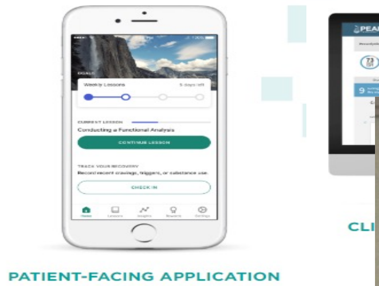
https://www.akiliinteractive.com/

Prescription Digital Therapeutics

PEAR
THERAPEUTICS

reSET is a 90-day PDT for Substance Use Disorder intended to provide cognitive behavioral therapy.

Somryst-Insomnia



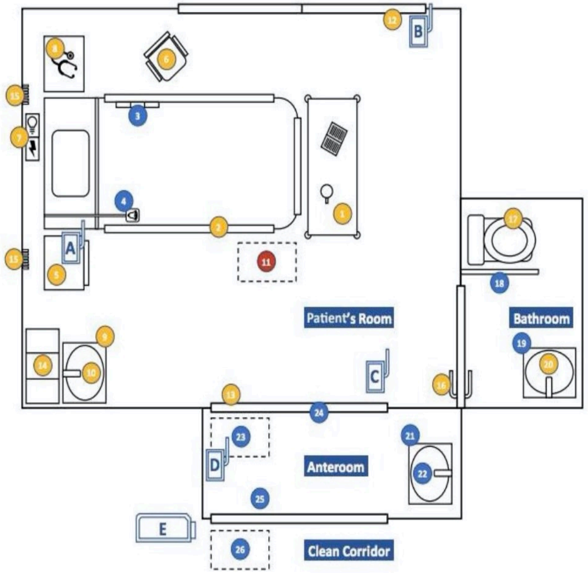
https://peartherapeutics

防疫和社交距離變成常態

WHO承認 新型冠狀病毒可經空氣傳播

多進一次隔離室就增加一倍感染風險

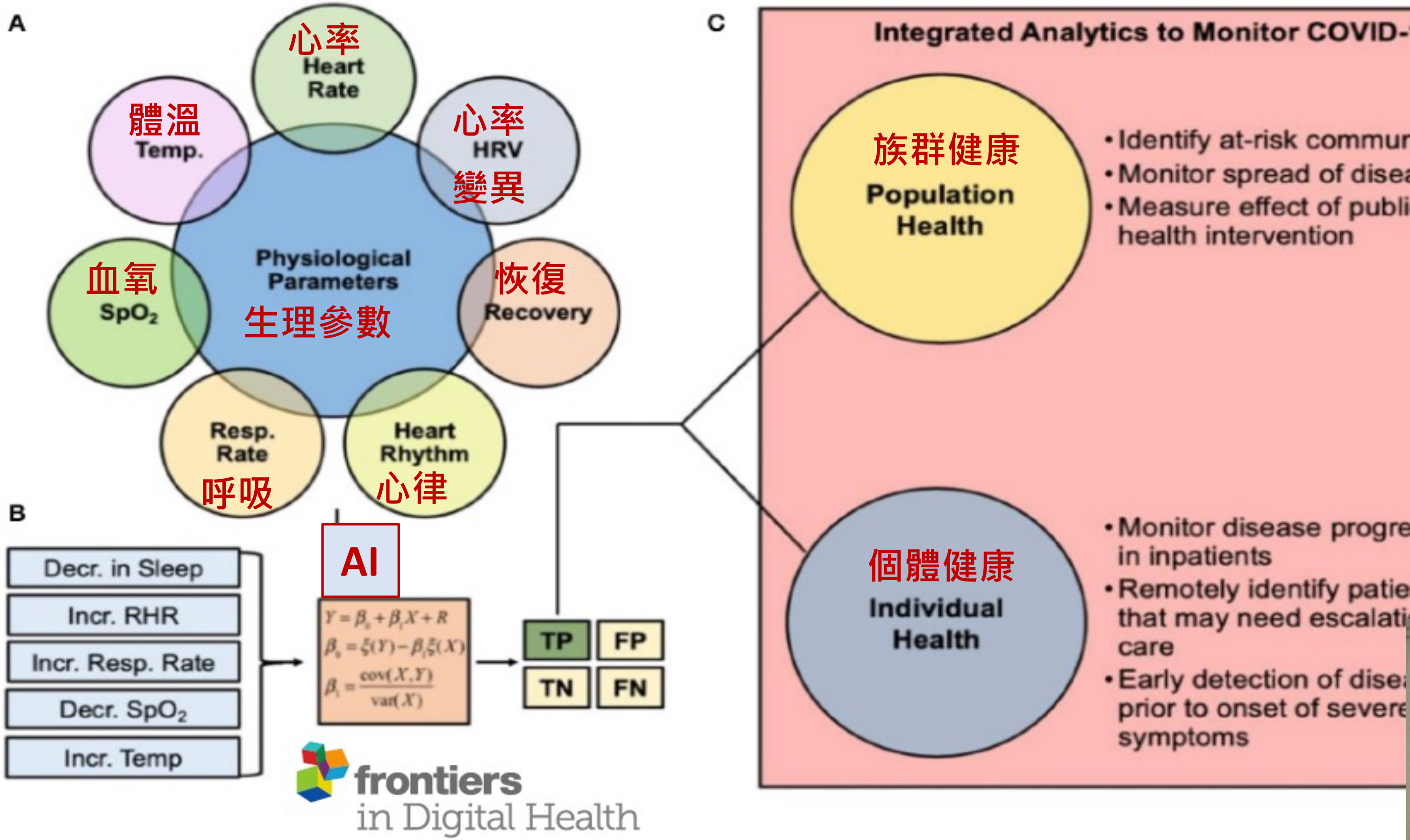
隔離病房內到處是病毒


B
A
Patient's Room
Bathroom
C
Anteroom
D
E
Clean Corridor

Ong SWX et al, JAMA 2020

- 快速大量的篩檢
- 隔離病房遠距健康評估和醫療
- 環境、人員和群眾的精準監控
- 有效防疫策略、疫苗和治療
- 其他

COVID-19需要穿戴及不穿戴裝置做遠程監測和評估



A

心率
Heart Rate

心率
HRV
變異

恢復
Recovery

心律
Heart Rhythm

呼吸
Resp. Rate

血氧
SpO_2

體溫
Temp.

Physiological Parameters
生理參數

B

Decr. in Sleep

Incr. RHR

Incr. Resp. Rate

Decr. SpO_2

Incr. Temp

AI

$Y=\beta_0+\beta_1X+R$

$\beta_0=\xi(Y)-\beta_1\xi(X)$

$\beta_1=\frac{cov(X,Y)}{var(X)}$

TP	FP
TN	FN

C

Integrated Analytics to Monitor COVID-19

族群健康
Population Health

- Identify at-risk communities
- Monitor spread of disease
- Measure effect of public health intervention

個體健康
Individual Health

- Monitor disease progression in inpatients
- Remotely identify patients that may need escalati care
- Early detection of disea prior to onset of severe symptoms

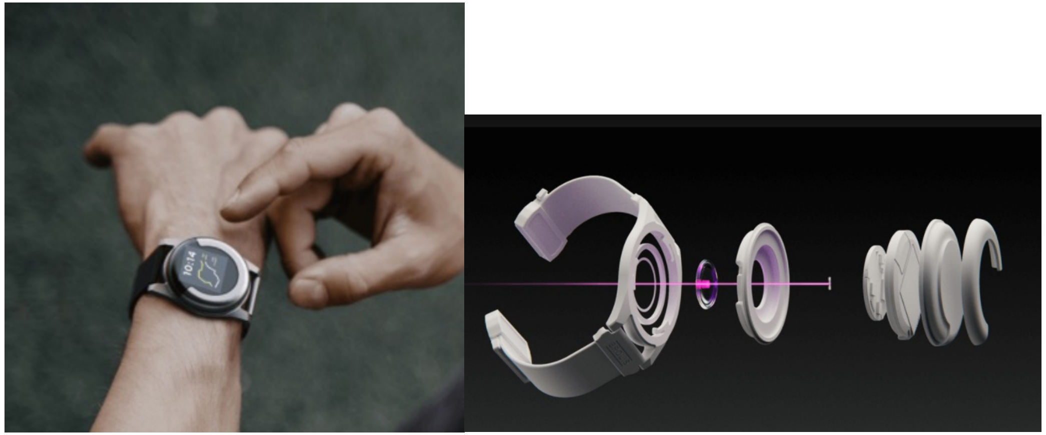
frontiers in Digital Health

Seshadri D et al. 2020

穿戴及不穿戴式裝置 Wearable/nonwearable Devices

BROLIS
SENSOR TECHNOLOGY

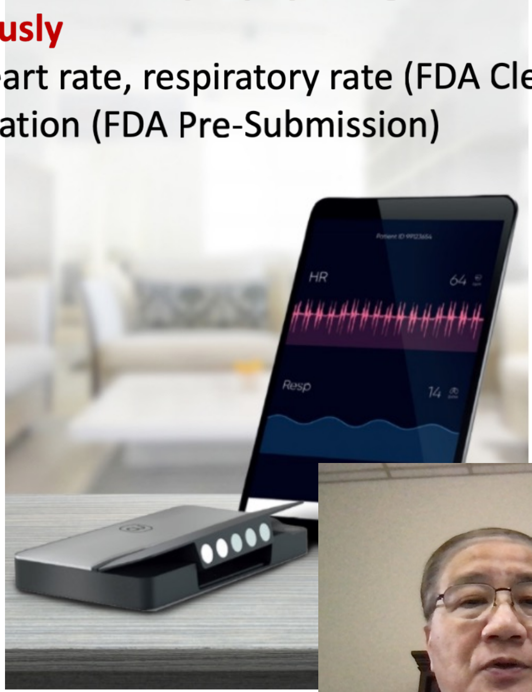
- Non-invasive wearable sensor remotely testing the concentration of crucial blood elements such as glucose, ketones, lactate, urea or ethanol.
- The wearable sensor uses **infrared laser absorption spectroscopy to listen to the rotational-vibrational movements of molecules.**



https://brolis.tech/

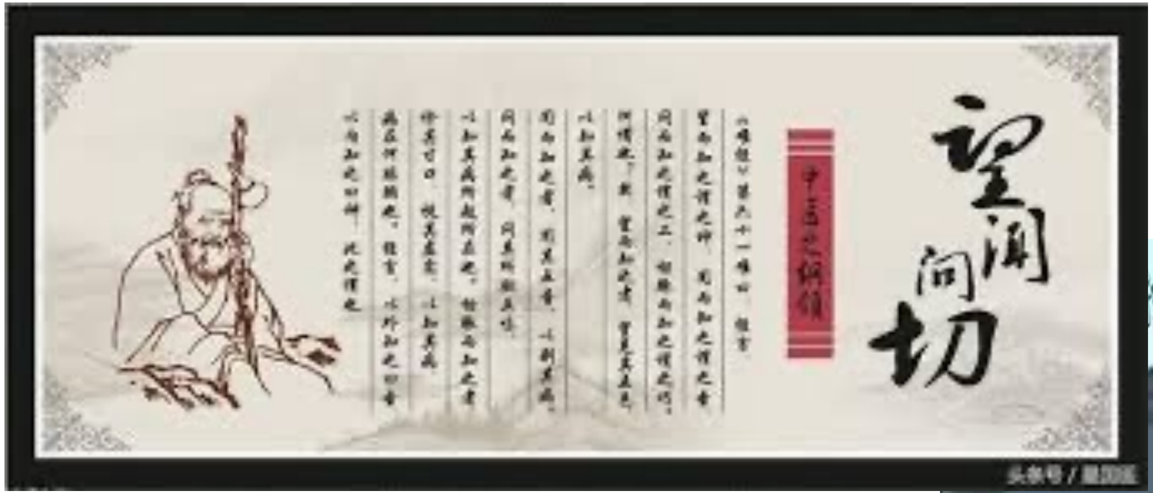
不穿戴監測 DONISI

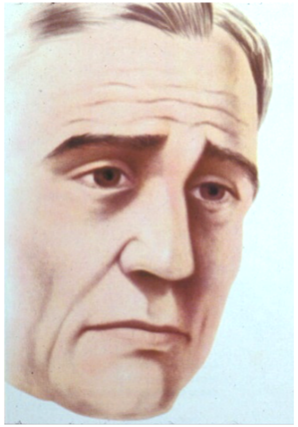
- AI-enabled contactless monitor
- **Contact-free table-top sensor enables remote measurement of multiple physiological indicators simultaneously**
- Estimate heart rate, respiratory rate (FDA Cleared) and Atrial Fibrillation (FDA Pre-Submission)



https://donisihea

Smart Display: Wide Range of Medical Applications
智慧顯示器在精準醫學/精準健康可能應用

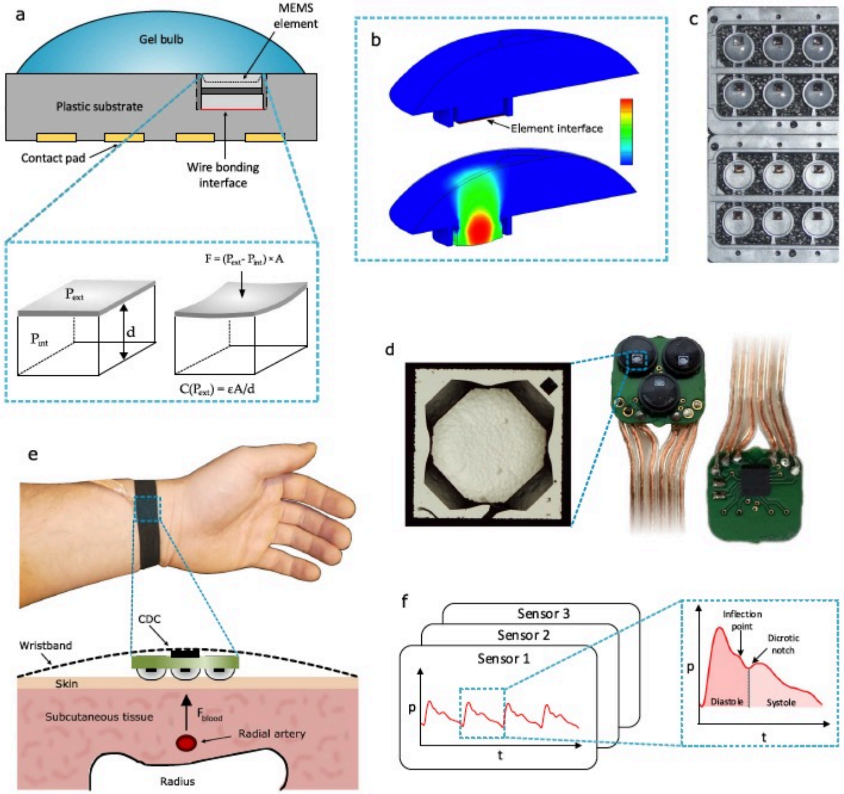


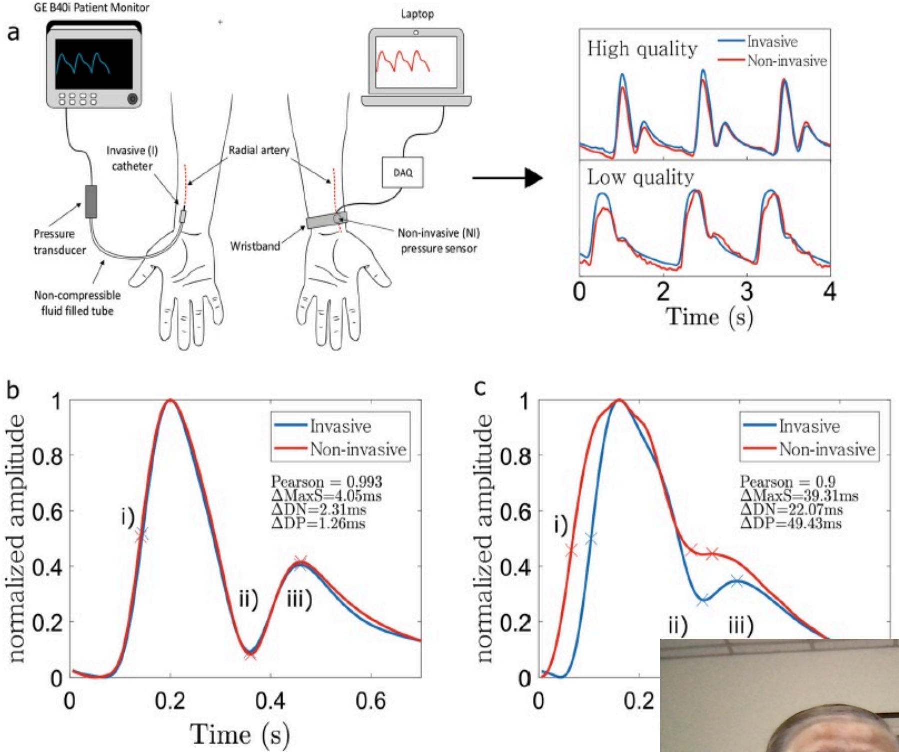


Associated paresthesia of earlobes
Associated paresthesia of circumoral area
Associated paresthesia of fingertips
Associated paresthesia of toes
Patients with hysterical overventilation usually describe lump in throat making respiration and swallowing difficult (globus hystericus).

嘉義縣
13-22
"巴金森"危險因子 台大
19:10:11
陸專家：陸產出H7N9疫苗株

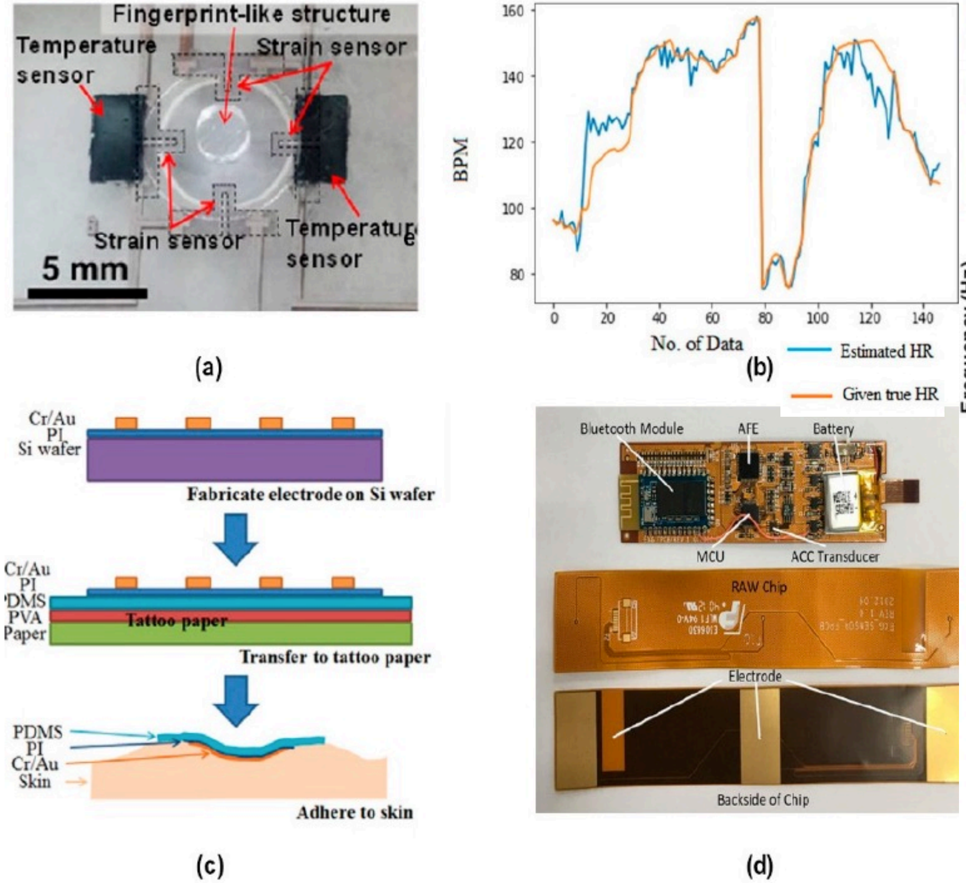
Non-invasive wearable MEMS sensor for vital sign monitoring

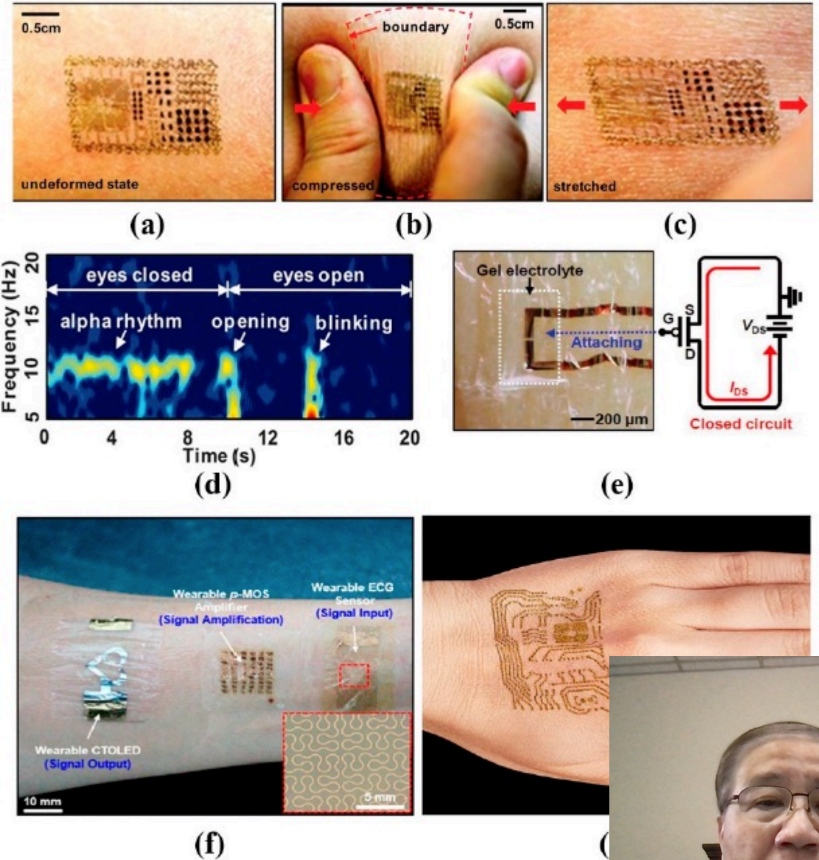

a
Gel bulb
MEMS element
Plastic substrate
Contact pad
Wire bonding interface
P_{ext}
P_{int}
d
$F = (P_{ext} - P_{int}) \times A$
$C(P_{ext}) = \varepsilon A/d$
b
Element interface
c
d
e
Wristband
CDC
Skin
Subcutaneous tissue
F_{blood}
Radial artery
Radius
f
Sensor 3
Sensor 2
Sensor 1
p
t
Inflection point
Dicrotic notch
Diastole
Systole



Kaisti M et al, Digital Medicine 2019

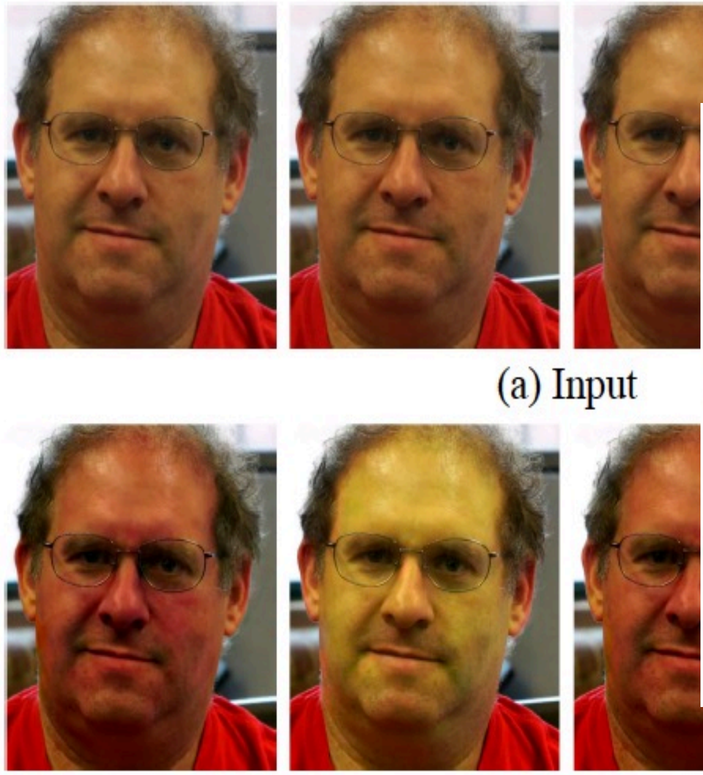
Progress of Wearable Sensor for Vital Sign Monitoring
ECG, EEG, EMG, SpO2, RR, BP, Biochemicals, Metabolites *etc.*


Fingerprint-like structure
Temperature sensor
Strain sensor
Strain sensor
Temperature sensor
5 mm
(a)
160
140
120
100
80
BPM
0
20
40
60
80
100
120
140
No. of Data
(b)
Estimated HR
Given true HR
Cr/Au
PI
Si wafer
Fabricate electrode on Si wafer
Cr/Au
PI
PDMS
PVA
Paper
Tattoo paper
Transfer to tattoo paper
PDMS
PI
Cr/Au
Skin
Adhere to skin
(c)
Bluetooth Module
AFE
Battery
MCU
ACC Transducer
RAW Chip
Electrode
Backside of Chip
(d)


0.5cm
undeformed state
(a)
boundary
0.5cm
compressed
(b)
stretched
(c)
Frequency (Hz)
20
15
10
5
eyes closed
eyes open
alpha rhythm
opening
blinking
0
4
8
12
16
20
Time (s)
(d)
Gel electrolyte
Attaching
200 µm
G
S
D
V_{DS}
I_{DS}
Closed circuit
(e)
Wearable p-MOS Amplifier
(Signal Amplification)
Wearable ECG Sensor
(Signal Input)
Wearable CTOLED
(Signal Output)
10 mm
5 mm
(f)

Liu H, et al, Sensors 2020

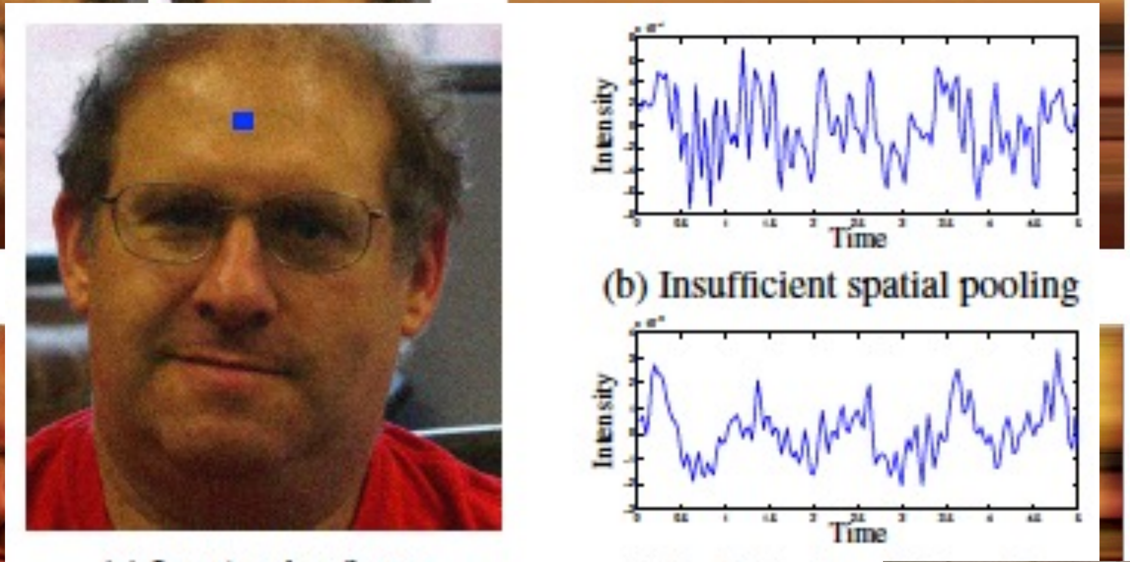
Eulerian Video Magnification framework for visualizing the human pulse



(a) Input

(b) Magnified

(c) Spatiotemporal



(a) Input noisy frame

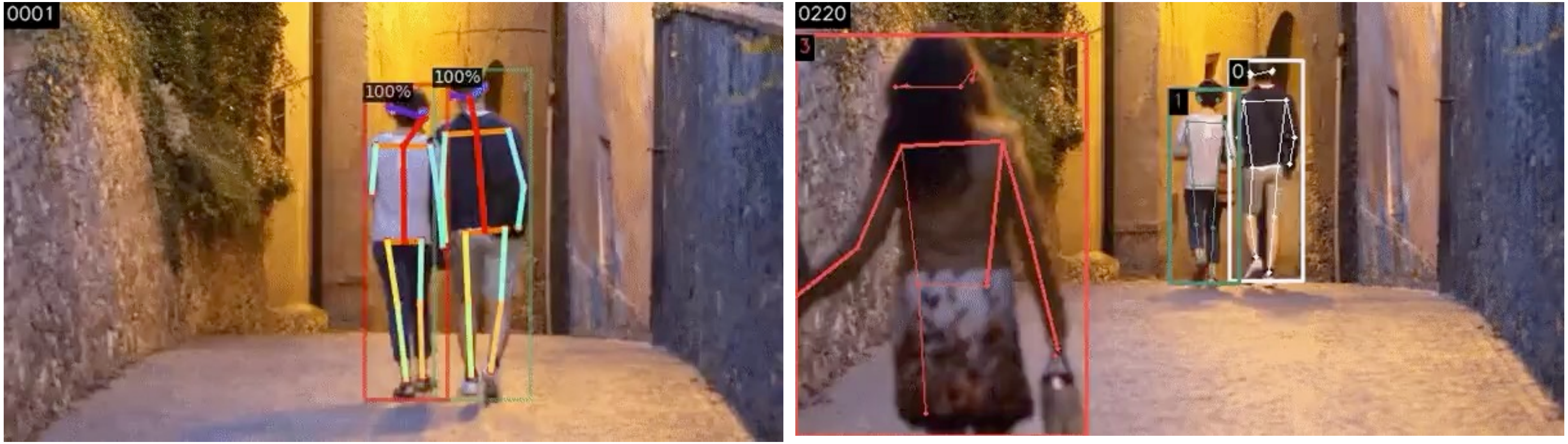
(b) Insufficient spatial pooling

(c) Sufficient spa

Wu HY et al. ACM Transactions on GraphicsJuly 2012 https://doi.org/10.1145/2185520.2185561

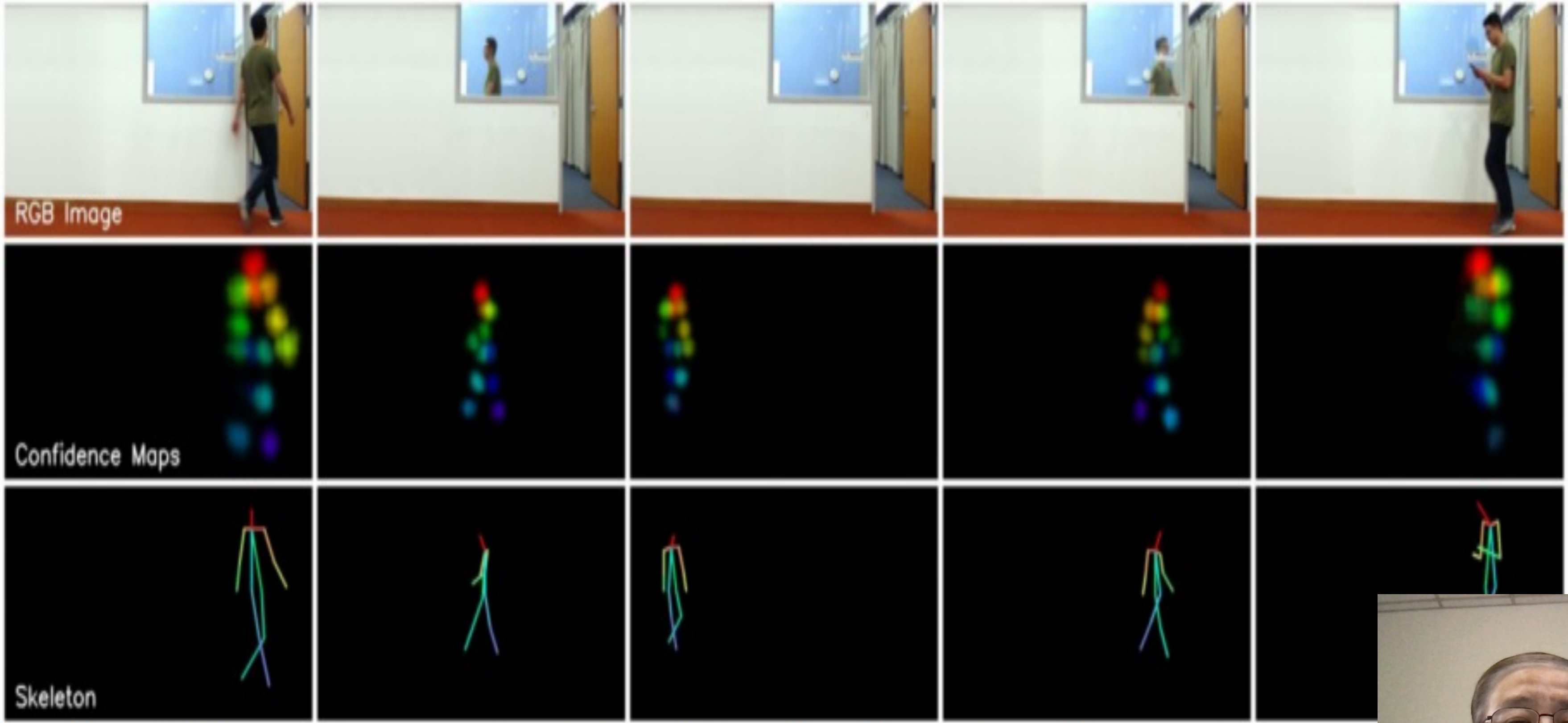
PoseFlow — real-time pose tracking

實時多人姿態軌跡跟蹤


0001
100%
100%
0220
3
1
0

Resources: Pose estimation on a video sequence (Video by sferrario1968 from Pixaba

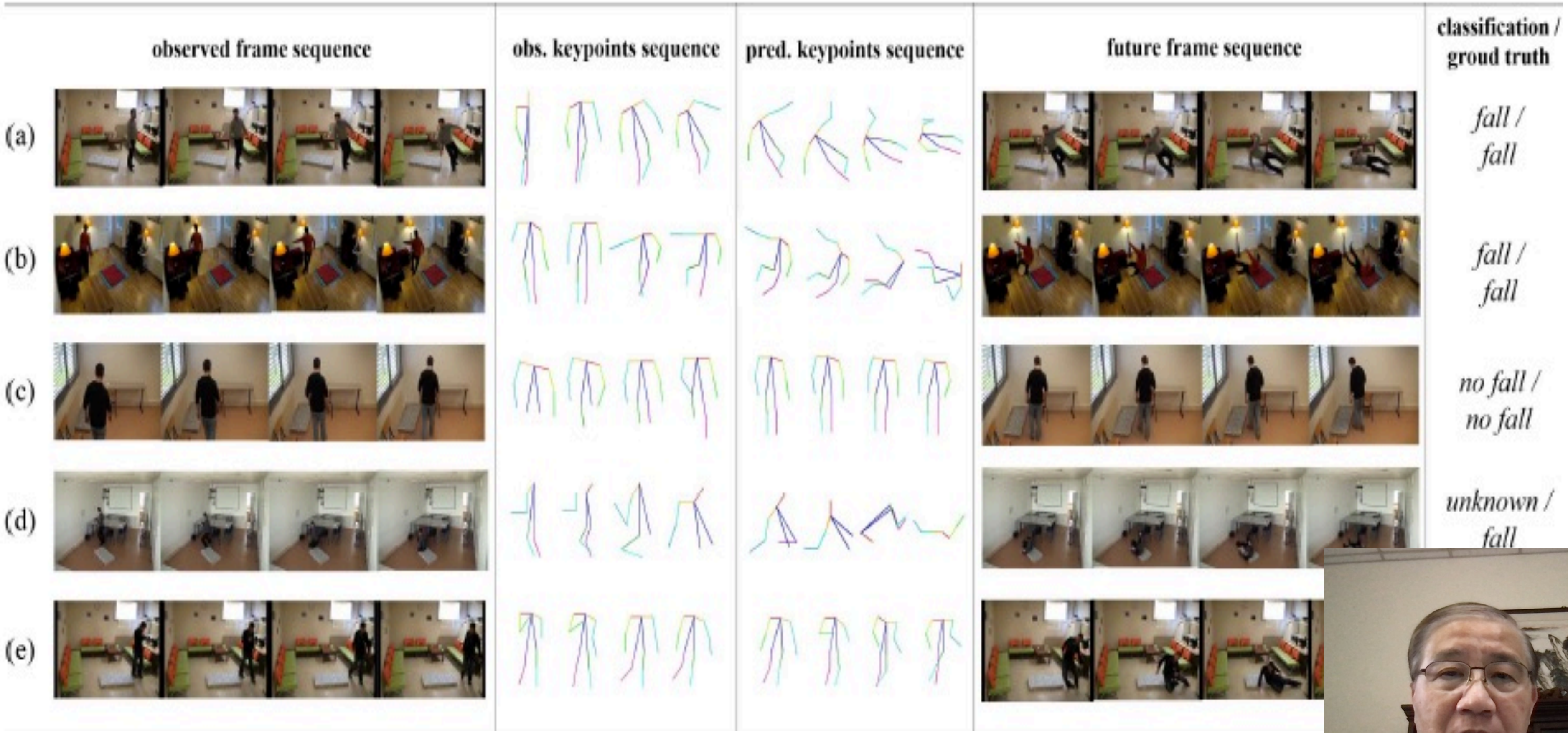
MIT團隊實現可穿牆透視的人體姿態識別


RGB Image
Confidence Maps
Skeleton

Conference on Computer Vision and Pattern Recognition原文網址：https://kknews.cc/science/ym4llea.html

Falls Prediction Based on Body Keypoints and Seq2Seq Architecture

預測病患跌倒


observed frame sequence
obs. keypoints sequence
pred. keypoints sequence
future frame sequence
classification / groud truth
(a)
fall / fall
(b)
fall / fall
(c)
no fall / no fall
(d)
unknown / fall
(e)

Minjie Hua CloudMinds Technologies IEEE Xplore.

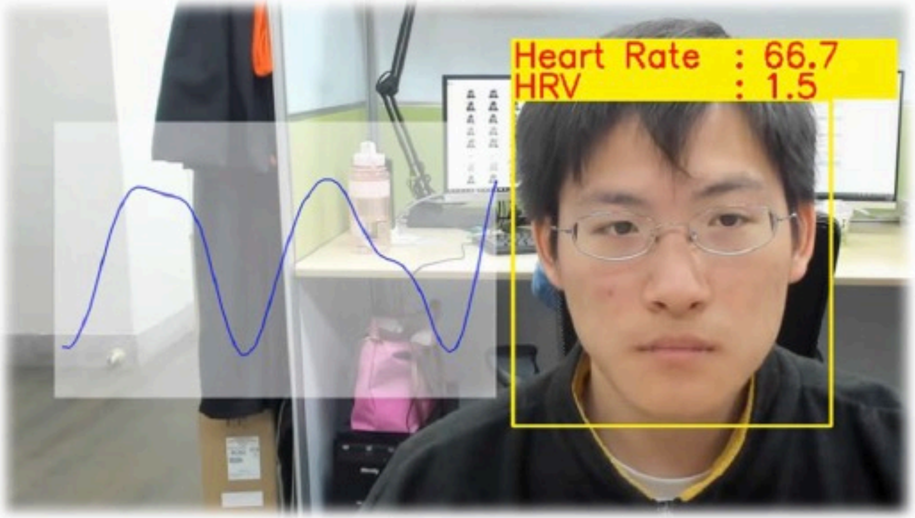
不穿戴裝置的生理監測

鉅怡智慧
FaceHeart

核心技術

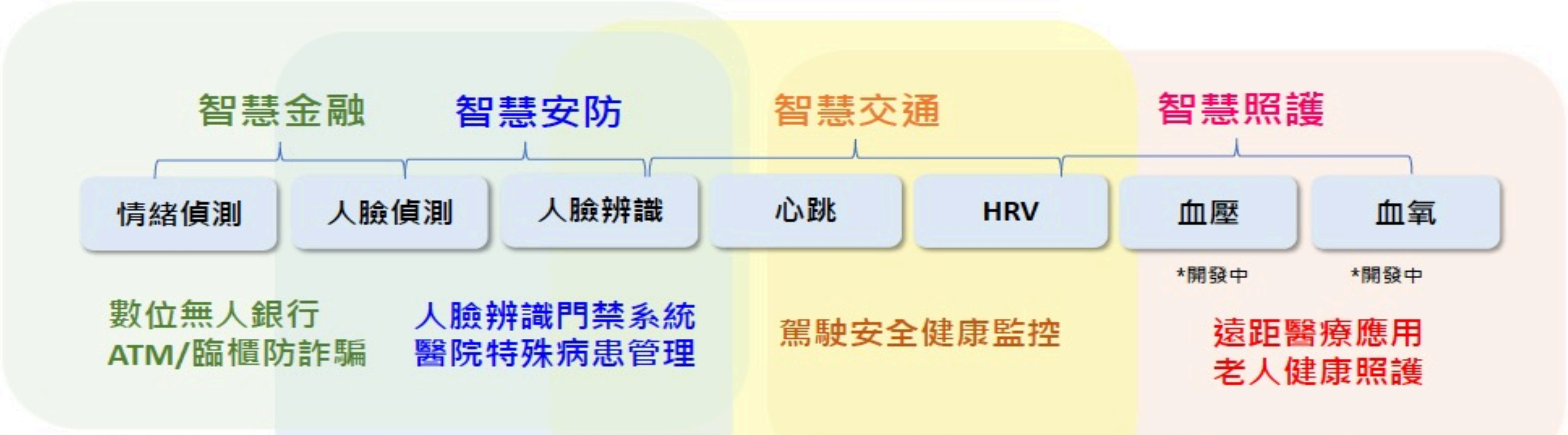
- **影像式生理資訊量測**
  - **單一攝影機量測 心跳/血壓/HRV**
    - **克服晃動與光影變化**，可全天候應用
    - 對比FDA認證醫療器材，誤差小
    - **全球第一個可商品化的技術**
- **人臉辨識**
  - **M:N 動態即時**
- **情緒偵測 行為偵測**
- **AI 技術原理**

結合 rPPG 信號及其信號品質指標、受測者晃動資訊、環境光影變化、於 CNN 深度學習模型中進行大量訓練，建立多情境下深度學習模型。



鉅怡智慧
FaceHeart

不穿戴裝置的生理監測



智慧金融 智慧安防 智慧交通 智慧照護

情緒偵測 人臉偵測 人臉辨識 心跳 HRV 血壓 血氧

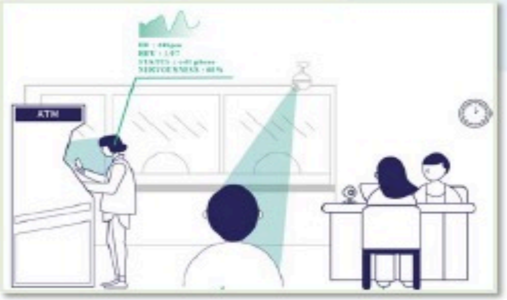
*開發中 *開發中

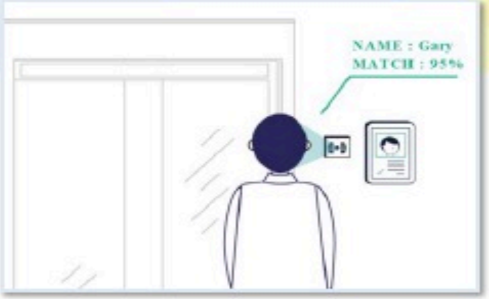
數位無人銀行
ATM/臨櫃防詐騙

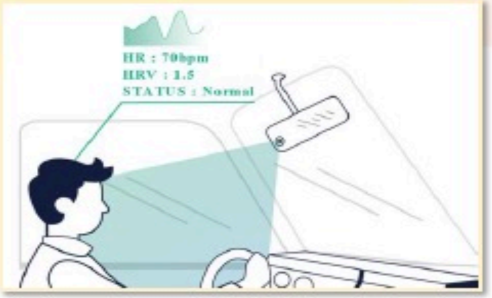
人臉辨識門禁系統
醫院特殊病患管理

駕駛安全健康監控

遠距醫療應用
老人健康照護



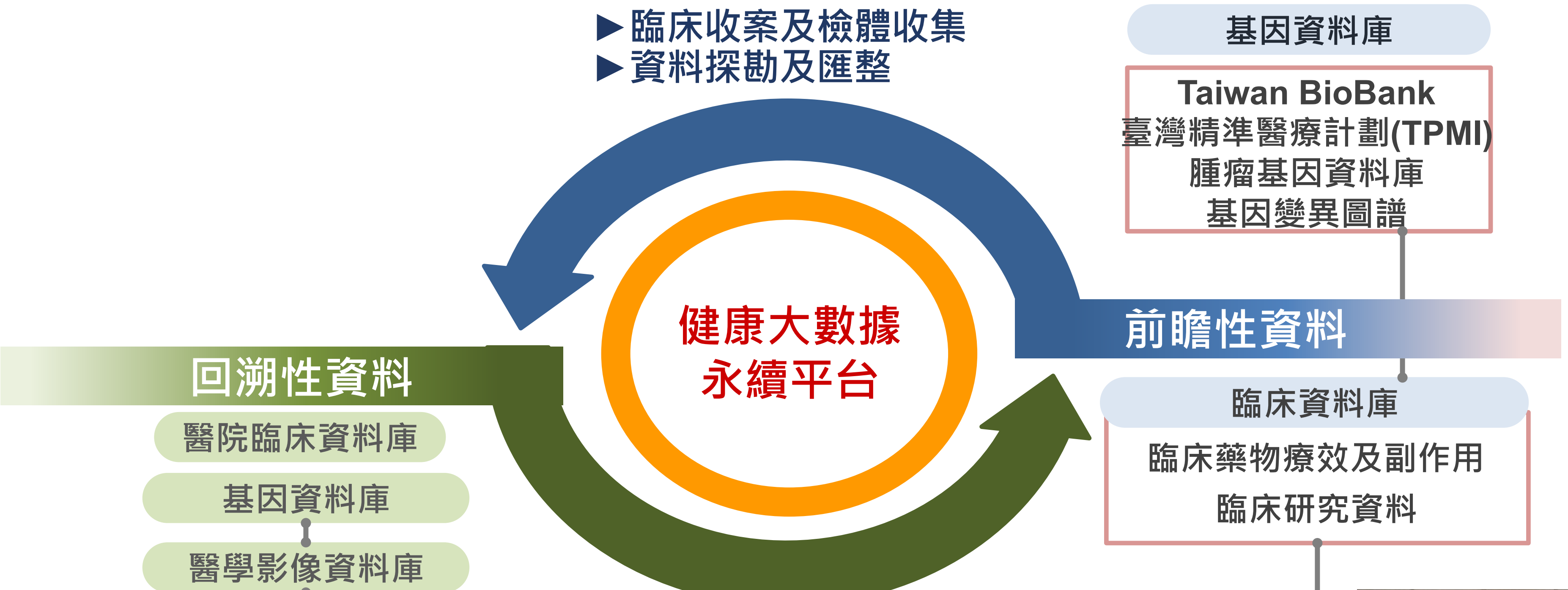

NAME : Gary
MATCH : 95%


HR : 70bpm
HRV : 1.5
STATUS : Normal

HR : 68bpm
HRV : 1.0
HR : 70bpm

鐘孟良博士

台灣如何建構精準健康大數據永續平台



- ▶ 臨床收案及檢體收集
- ▶ 資料探勘及匯整

健康大數據
永續平台

前瞻性資料

基因資料庫

Taiwan BioBank
臺灣精準醫療計劃(TPMI)
腫瘤基因資料庫
基因變異圖譜

臨床資料庫

臨床藥物療效及副作用
臨床研究資料

回溯性資料

- 醫院臨床資料庫
- 基因資料庫
- 醫學影像資料庫
- 電子病歷資料庫

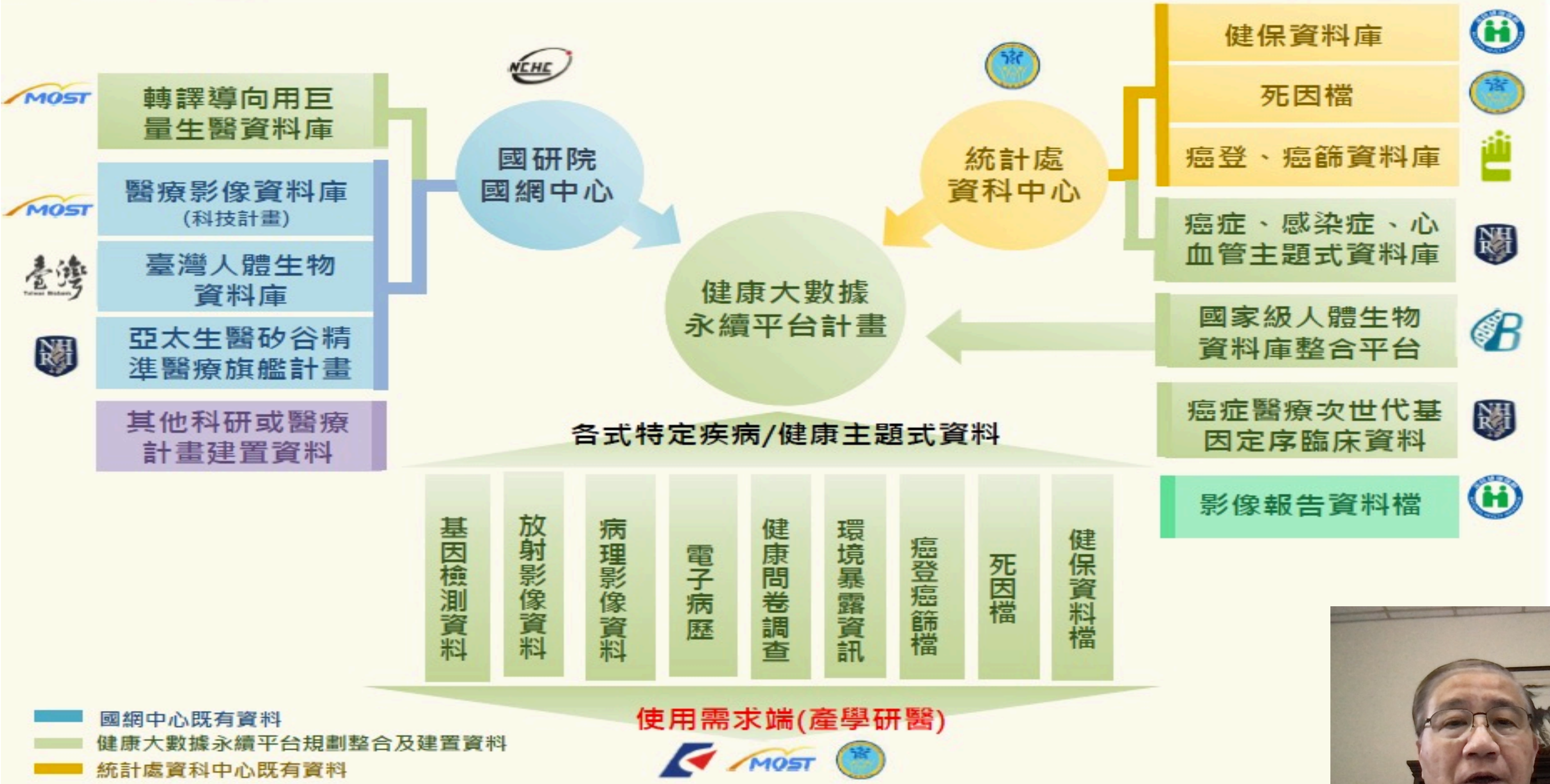
- ▶ 資料標準化與平台介接串聯機制
- ▶ 資料安全管理與應用追溯機制

全民健保
全齡健康資料

癌登/癌篩等資料庫

死亡檔

跨部會分散式資料架構



MOST
轉譯導向用巨量生醫資料庫

MOST
醫療影像資料庫
(科技計畫)

臺灣
臺灣人體生物資料庫

NHRI
亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫

其他科研或醫療計畫建置資料

NCHC
國研院國網中心

統計處資料中心

健康大數據永續平台計畫

健保資料庫
死因檔
癌登、癌篩資料庫

癌症、感染症、心血管主題式資料庫

國家級人體生物資料庫整合平台

癌症醫療次世代基因定序臨床資料

影像報告資料檔

各式特定疾病/健康主題式資料

基因檢測資料
放射影像資料
病理影像資料
電子病歷
健康問卷調查
環境暴露資訊
癌登癌篩檔
死因檔
健保資料檔

使用需求端(產學研醫)

MOST

🟦 國網中心既有資料
🟩 健康大數據永續平台規劃整合及建置資料
🟨 統計處資料中心既有資料

科技會報、衛福部、科技部、經濟部

資料治理及格式一致化

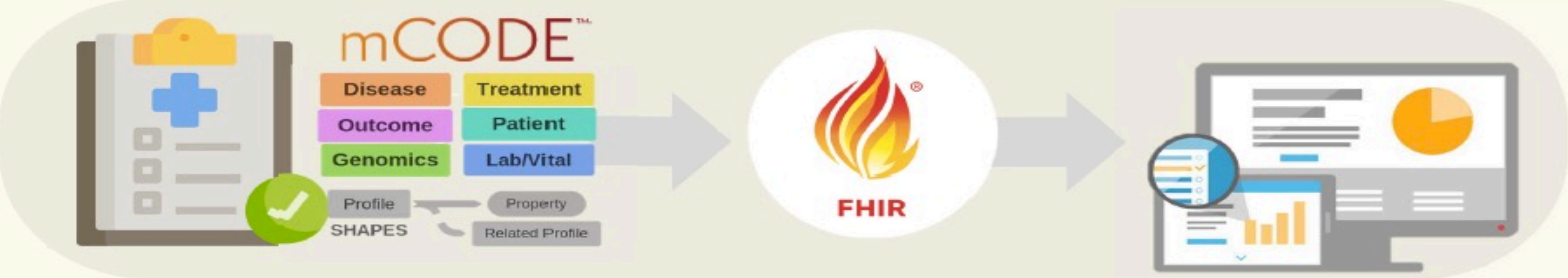
加速推動資料架構一致並接軌國際標準，建立特定疾病
資料格式之通用欄位，供未來相關計畫推動參考與遵循

HL7 FHIR

HL7 FHIR 符合國際資料交換格式

mCODE

癌症主題資料欄位參照mCODE


mCODE
Disease
Treatment
Outcome
Patient
Genomics
Lab/Vital
Profile
Property
SHAPES
Related Profile
FHIR

All of Us RESEARCH PROGRAM

參考美國精準醫療研發計畫資料庫架構

PUBLIC

經去識別化(anonymized)
集體性資料(aggregate data)

REGISTERED

Individual資料
透過審核程序對

科技會報、衛福部、科技部、經濟部

聚焦特定疾病領域規劃

- 疾病別的選擇

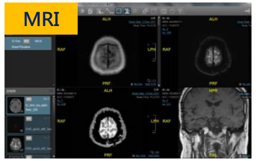
  以死亡率高、發生率高、disease burden較嚴重 國家重要健康議題，對相關產業有助益

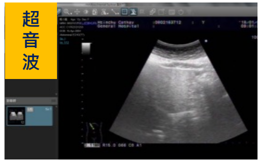
  - 癌症
    - 肺癌、乳癌、大腸直腸癌、肝癌等
    - 具有精準醫療利基者，如：有標靶用藥
  - 感染症
  - 心血管疾病
- 確定疾病領域
  - 邀集相關專家及產業代表，研議規劃疾病主題之優先需求，會納入業界觀點

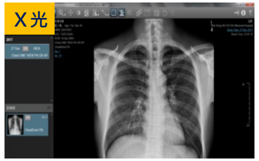
資料來源：衛福部 國衛院/統計處，2021

全民健保醫療影像收載量

- 收載約22.5億筆Image(自107年起開始收載)







分類	縮寫	件數	Image數量
X光	CR	8,375,129	13,736,200
	DX	7,034,407	11,503,720
	PX	130,704	225,620
心電圖	ECG	27,410	43,703
	EKG	57,873	89,665
超音波	US	8,294,652	222,812,490
內視鏡	ES	1,360,541	65,938,812
電腦斷層	CT	17,469,564	1,322,220,030
核磁共振	MR	11,471,380	618,485,233
口腔X光	IO	9,602	42,804
眼底攝影	OP	65,751	440,201
核子醫學	NM	41,209	142,568
正電子放射斷層攝影	PT	1,271	416,735
結構化報告	SR	588,583	967,293
合計		54,928,076	2,257,065,074

結語

建構精準健康大數據永續平台，布局全齡精準健康，促進產業發展

- **政策引導**：結合民間、產業資源，共同發展精準健康及策略防疫大健康產業
- **法規創新**：面對新科技、新商模，需建構更開放、快速因應的法規制度與友善環境
- **數據開放**：整合健保、臨床資料庫、個人健康雲等數據資源，開放產官學研使用
- **跨域對話**：聚焦優勢領域加速跨域對話與合作，開啟精準健康領域新應用
- **人力資源**：善用人力資源，彈性教育制度，迅速反應需求，減少學用落差