

行政院
生技產業策略諮議委員會

2021 Bio Taiwan Committee

精準創新 健康永續



2021 行政院生技產業策略諮議委員會議

◆ 簡介

行政院為加強生技產業發展藍圖之規劃，並強化政策與資源統籌功能，特於 2005 年成立具國家政策位階之「生技產業策略諮議委員會 (Bio Taiwan Committee, BTC)」，並逐年召開會議，針對國內生技產業發展，提出策略方向建議。

BTC 會議定位係為生技醫藥產業發展策略做整體的評估與建議，兼具產業政策溝通宣示及施政規劃依據之功能；其重點任務為國家生技產業政策及發展願景之建議及諮詢、評估建議適合台灣發展的重要方向，以及檢視建議生技相關投資策略及優先順序。

◆ 注意事項

- 大會提供會議資料^註及現場直播，請掃描下方 QR code 連結，以下載資料及線上即時觀看。
- 基於防疫考量，參加實體會議請全程配戴口罩。
- 會議室內禁止飲食，敬請配合。

註：會議期間提供議程 / 小手冊；電子版大會手冊於會議結束後上傳。



2021 BTC
資料專區



2021 BTC
直播連結

目 錄

壹 . 2021 BTC 會議議程	1
貳 . BTC 召集人暨第 9 屆 BTC 委員簡介	5
參 . 大會引言 / 施政報告	23
細胞治療艱苦道路和新冠病毒疫苗危機啟發的新生物科 技產業大方向	25
臺灣醫療數位轉型及精準健康創新的挑戰與機會	35
邁向精準健康新紀元－施政成果及未來推動重點	69
臺灣智慧醫療之推動－契機與策略	83

會議議程

AGENDA

8/30 (週一) 公開直播

主持人：吳政忠 BTC 召集人 / 科技部部長

台北國際會議中心 4F 貴賓廳

開幕式

09:00-09:05 院長開幕致詞 (預錄影片)

09:05-09:10 主席致詞 / 第 9 屆 BTC 委員暨與會貴賓引介

大會引言 / 施政報告

09:10-09:25 細胞治療艱苦道路和新冠病毒疫苗危機啟發的
新生物科技產業大方向 楊育民 董事長

09:25-09:40 臺灣醫療數位轉型及精準健康創新的挑戰與機會 吳明賢 院長

09:40-09:50 邁向精準健康新紀元 - 施政成果及未來推動重點 劉祖惠 組主任

09:50-10:00 臺灣智慧醫療之推動 - 契機與策略 陳鴻震 司長

10:00-11:25 交流與討論

11:25-11:30 主席總結

8/31 (週二) 閉門會議

主持人：閻 雲 BTC 委員代表

台北國際會議中心 4F 悅軒

閉門會議 (一)

09:00-12:00 策略推動討論 BTC 委員、特聘專家

9/1 (週三) 閉門會議

主持人：吳政忠 BTC 召集人 / 科技部部長
閻 雲 BTC 委員代表

台北國際會議中心 4F 悅軒

閉門會議 (二)

09:00-10:30	委員閉門討論	BTC 委員、部會代表
10:30-11:30	委員建議總結	BTC 委員

9/1 (週三) 公開直播

主持人：吳政忠 BTC 召集人 / 科技部部長

台北國際會議中心 4F 悅軒

閉幕式

15:00-15:05	BTC 感恩花絮回顧	
15:05-15:35	委員總體觀察與建議	閻 雲 BTC 委員代表
15:35-15:45	閉幕致詞	吳政忠 BTC 召集人
15:45-16:00	閉幕禮成	

召集人暨委員簡歷

COMMITTEE MEMBER



吳政忠 BTC 召集人

專長 科技政策協調

現職 行政院科技會報 副召集人
科技部 部長

經歷 行政院 政務委員
工業技術研究院 董事長
新境界智庫科技組 召集人
台灣智慧生活空間發展協會 理事長
行政院國家科學委員會 副主任委員
中華民國力學學會 理事長
行政院科技顧問組 副執行秘書
國立臺灣大學應用力學研究所 所長
國立臺灣大學應用力學研究所 特聘教授

學歷 美國康乃爾大學應用力學系 博士
國立臺灣大學土木工程系 畢業



石瑜 委員

專長

Biostatistics & Data Science

現職

Harold L. Moses Chair in Cancer Research, Vanderbilt University Medical Center (VUMC)

Professor and Chairman, Department of Biostatistics, Vanderbilt University School of Medicine

Professor, Department of Biomedical Informatics Department of Health Policy, VUMC

Director, Vanderbilt Center for Quantitative Sciences

Director, Vanderbilt Technologies for Advanced Genomics Analysis and Research Design

Associate Editor for Statistics, JAMA Oncology

Consultant, Center for Drug Evaluation and Research (CDER), USFDA

經歷

Honorary Doctoral Degree, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

Voting Member, Anti-infective Drugs Advisory Committee, US FDA

US NCI Avon Progress for Patients Blue Ribbon Panel Advisory Board

US Institute of Medicine (IOM) Committee on Policy Issues in the Clinical Development of Biomarkers for Molecularly Targeted Therapies

External Advisory Board Member: Yale University School of Medicine; Northwestern University Cancer Center; MD Anderson Cancer Center; UT Southwestern Medical Center; Baylor College of Medicine; Mount Sinai School of Medicine; Moffitt Cancer Center; Oregon Health and Science University; University of Colorado Cancer Center, Denver; Mayo Clinic

Consultant: Pfizer Inc.; Novartis Pharmaceuticals Corp.; Roche U.S. Pharmaceuticals, Inc.; AstraZeneca PLC; Janssen Pharmaceuticals (Johnson Johnson); GlaxoSmithKline Oncology; Bristol Myers Squibb Co.; Boehringer Ingelheim Pharmaceuticals, Inc.; Eisai Inc.

學歷

Ph.D., Biostatistics, University of Michigan, Ann Arbor

M.S., Statistics, Michigan State University

B.B., Statistics, Tamkang University (Taiwan)



孔繁建 委員

專長	分子生物、生技投資
現職	美國 Vivo Capital 公司 管理合夥人
經歷	美國 BioAsia 投資公司 合夥人 美國 Genelabs 生技公司 總裁 美國生技產業協會 (BIO) 新組公司 董事 美國國家衛生院國家生技政策委員會 委員
學歷	美國加大柏克萊校區 分子生物博士 美國加大柏克萊校區 企管碩士



林啓禎 委員

專長	臨床醫學、骨科學、醫學教育、醫學工程、醫品病安
現職	財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會 董事長 醫學院評鑑委員會 (TMAC) 第七屆委員會 委員 國立成功大學 特聘教授 / 校務諮詢委員
經歷	亞太小兒骨科醫學會 理事長 國立成功大學學生事務處 學生事務長 教育部南區大專校院學生事務工作協調聯絡中心 召集人
學歷	國立成功大學醫學工程研究所 博士 國立成功大學高階管理碩士班 EMBA 碩士 國立臺灣大學醫學系 醫學士



翁啟惠 委員

專長 化學合成、化學生物

現職 美國 Scripps 研究院 化學講座教授
中央研究院基因體研究中心 特聘研究員

經歷 中央研究院 院長
中央研究院基因體研究中心 特聘研究員兼主任
美國 Scripps 研究院 化學講座教授
德國 Max Planck 研究院 科學諮詢委員
日本理化研究所 (RIKEN) 尖端科學醣科技研究所 主任
美國德州農工大學化學系 教授 / 副教授 / 助教授
美國國家科學院 院士
美國藝術與科學院 院士
中央研究院 院士

學歷 美國麻省理工學院 化學博士



張幼翔 委員

專長	生技製藥、製藥工業
現職	藥明康德高端治療事業部 首席執行官 (CEO of WuXi Advanced Therapies business unit)
經歷	Celgene(賽基) 企業 副總裁 暨 全球細胞療法製造企業 副總裁 美商羅氏藥廠 副總裁 羅氏製藥技術部 全球戰略及工程負責人 Genentech 公司 高級總監
學歷	美國麻省理工學院 生物化學工程博士 / 碩士 國立臺灣大學化學工程學系 學士



張鴻仁 委員

專長 生技產業、公共衛生、醫療政策

現職 上騰生技顧問股份有限公司 董事長
上準微流體股份有限公司 董事長
雅祥生技醫藥股份有限公司 董事長
國立陽明大學公共衛生研究所 兼任教授

經歷 美國哈佛大學公共衛生學院 訪問學者
中央健康保險局 總經理
行政院衛生署 副署長
行政院衛生署疾病管制局 局長

學歷 美國哈佛大學公共衛生學院 衛生行政碩士
國立臺灣大學醫學院 碩士
國立陽明醫學院醫學系 醫學士



陳家進 委員

專長 醫學工程、神經工程、肌肉神經控制系統、創新醫療器材

現職 國立成功大學生物醫學工程學系 特聘教授

經歷 中華民國生物醫學工程學會 理事長
台灣生技整合育成中心 技術長
科技部醫學工程學門 召集人
紐西蘭奧塔哥大學生理系 客座教授
加拿大 University of Alberta 神經科學系 客座教授
南非共和國開普敦大學醫工所 客座教授

學歷 美國范德比爾特大學醫學工程系 博士
中原大學醫學工程系 學士



黃日燦 委員

專長 投資、併購、產業策略

現職 台灣產業創生平台 創辦人暨董事長
台灣併購與私募股權協會 榮譽理事長
裕隆集團 執行長特別顧問

經歷 大聯大投資控股股份有限公司 獨立董事
精誠資訊股份有限公司 獨立董事
中鼎工程股份有限公司 獨立董事
台達電子股份有限公司 獨立董事
台杉水牛投資股份有限公司 董事
台杉生技股份有限公司 董事
緯創人文基金會 董事
吳舜文新聞獎助基金會 董事
台灣文創發展基金會 董事

學歷 美國哈佛大學 法學博士
美國西北大學 法學碩士
國立臺灣大學 法學學士



馮玉蓮 委員

專長	生物科技、醫療及診斷研發
現職	Global Head, Clinical Biomarker & Diagnostic Strategy and Development, PH, Janssen, Johnson and Johnson
經歷	Global Head, Diagnostic Strategy and Development, PH, Janssen, J&J Global Head, Diagnostic Innovation, R&D and CLIA Lab Operation, Janssen Diagnostics, J&J Division Vice President, R&D, Abbott Executive Director, Director, Associate Director, R&D, Molecular Diagnostics, Novartis Associate Director, Sr. Scientists, Principal Scientist, Scientist, R&D, Chiron Faculty position (Researcher), Johns Hopkins University
學歷	Post Doctor training, Johns Hopkins University 美國 Vanderbilt University 博士 美國 University of Massachusetts, Amherst 工商管理碩士 國立清華大學 碩士 輔仁大學 學士



曾惠瑾 委員

專長	企業上市櫃輔導、生醫產業發展及併購策略規劃、股權及經營權規劃、技術股及獎酬制度規劃、投資架構規劃、管理制度建置與諮詢
現職	資誠聯合會計師事務所 榮譽副所長 國立政治大學 兼任教授 衛生福利部生技法規政策諮議會 委員 中央研究院生醫轉譯研究中心 顧問 台灣生物產業發展協會 常務監事 台灣精準醫療與分子檢測產業協會 副理事長
經歷	資誠聯合會計師事務所 副所長暨生醫產業負責人 / 審計服務部營運長 / 策略長 PwC CaTSH(台、新、港、中) 綜效長 國立政治大學會計研究所 / 會計系校友會 理事長
學歷	國立臺灣大學 / 復旦大學管理學院 碩士 國立政治大學會計研究所 碩士



楊泮池 委員

專長	醫療
現職	國立臺灣大學醫學院內科 教授 中央研究院 院士
經歷	國立臺灣大學 校長 教育部醫學教育委員會 常務委員兼召集人 生技醫藥國家型科技計畫 總主持人 / 共同主持人 國立臺灣大學醫學院附設癌醫中心醫院 院長 教育部醫學教育委員會 常務委員 國立臺灣大學醫學院 院長 國立臺灣大學基因體醫學研究中心 主任
學歷	國立臺灣大學醫學院臨床醫學研究所 醫學博士 國立臺灣大學醫學系 醫學士



廖俊智 委員

專長 生物及化學工程、綠能、生物工程

現職 中央研究院 院長

經歷 美國紐約州羅徹斯特柯達公司 研究科學家
美國德州農工大學 副教授
美國加州大學洛杉磯校區 講座教授

學歷 美國威斯康辛大學麥迪生校區 化學工程博士
國立臺灣大學化學工程系 學士



閻雲 委員

專長 癌症生物學、藥物研發

現職 臺北醫學大學 講座教授
美國加州理工學院 兼任教授
美國凱斯西儲大學 兼任教授

經歷 臺北醫學大學 校長
美國希望城醫學中心腫瘤治療研究計畫 總召集人
美國南加大藥學院 兼任教授
美國加州理工學院 醫學前期計畫導師
美國國家骨髓庫亞洲骨髓庫 醫療顧問
中華民國癌症醫學會 理事長

學歷 美國湯瑪士傑佛遜醫學大學病理及細胞生物學 博士
臺北醫學大學醫學系 醫學士



顧曼芹 委員

專長	臨床試驗藥物研發
現職	顧德諮詢有限公司 總經理
經歷	展旺生命科技股份有限公司 董事長 / 執行長 潤惠生技公司 總經理 安成國際藥業 總經理兼首席技術長 美國惠氏藥物研究開發 資深總監
學歷	美國俄亥俄州大學藥劑學與藥物化學 博士 國立臺灣大學藥學系 學士

大會引言 / 施政報告

細胞治療艱苦道路和新冠病毒 疫苗危機啟發的新生物科技 產業大方向



楊育民 董事長

專長 生物科技、企業管理、技術營運、新藥開發、創投

現職 全心醫藥生技股份有限公司 董事長
育世博生物科技 董事
藥華醫藥股份有限公司 獨立董事

經歷 瑞士羅氏 全球技術營運總裁
美國基因科技 (Genentech) 執行副總裁
默克藥廠 全球供應鏈副總裁
默克藥廠生產營運部亞太區 副總裁
美國 GE 工程部 經理

學歷 美國俄亥俄州州立大學 電機博士
美國俄亥俄州辛辛那提大學 碩士
國立交通大學電子工程學系 學士



引言

細胞治療艱苦道路和新冠病毒疫苗危機 啟發的新生物科技產業大方向

行政院生技產業策略諮議委員會特聘專家

楊育民博士

2021年8月30日

序：我們這一代在風雨中的挑戰

台灣生物科技產業的布局和大方向

只是個人經驗感想 供大家參考
今天有 大江東去 之感



新冠病毒大流行中吸取的教訓

- 疫苗是國家安全和國防的武器
- 高檔複雜藥物是醫療保健的未來
- 在地國內醫護和疫苗供應鏈的耐力彈性對
健康安全 國家安全 和經濟安全 至關重要

3

細胞治療行業的技術挑戰

- 免疫細胞抗癌為患者帶來希望 但問題多多 道路艱苦
- 以CAR-T為例：製程和檢測技術多是匆忙開發的
- 臨床研發掛帥 製造技術吊車尾 倉皇草草
- 商業模式 (business model) 不起作用
- 結果是：
 - ◆ 產品成本超高
 - ◆ 製造治療細胞的時間太長
 - ◆ 無法大規模生產
 - ◆ 容量受限

細胞治療產業啟發的大機會

- 試劑 (reagents)
- 質粒 (plasmids)
- 病毒載體 (viral vectors)
- 新一代全自動細胞處理系統
- 代工產業
- 製造技術產業
- 檢測技術產業

新冠病毒危機揭示的產業轉機

- 疫苗策略
 - 採購 代工技轉 研發 並行
- 疫苗技術平台多元化
 - 信使核糖核酸技術 (mRNA - messenger RNA)
 - 病毒載體技術 (Viral Vector)
 - 重組蛋白技術 (Recombinant Protein)

生物化學技術產業的新時代

- 迎頭趕上信使核糖核酸技術潮流
- 國家級大膽躍進：投資技術人才產能和生態基礎
 - 信使核糖核酸是最快速的技術平台
 - 除了疫苗mRNA也是未來生物藥劑的重要平台
 - 生物科技產業將來決戰要靠科學和速度
 - mRNA將產業從生物帶回到化學
 - 我們在這領域擁有優勢 可以建立世界級的能力和能量

總結論：布局和行動

觀察

細胞醫療產品製程複雜 成本高
製造技術不夠精準

新冠病毒疫苗危機

細胞醫療 病毒疫苗 mRNA 新技術平台 的巨大挑戰和機會

布局和行動

投入製造技術和檢測技術平台
開發 切入創新的精準醫療

創立世界級mRNA能力 先技術
合作 再研發二代技術 全球競爭

培養開發人才 鼓勵誘因制度

打造台灣成為世界生醫產業樞紐

跋：我們這一代不能交白卷

Make a difference – leave a legacy!

謝謝

臺灣醫療數位轉型及精準健康 創新的挑戰與機會



吳明賢 院長

專長 一般內科學、腸胃學、分子生物學、醫學教育、流行病學

現職 國立臺灣大學醫學院附設醫院 院長
國立臺灣大學醫學院內科 特聘教授
臺灣消化系醫學會 理事長
臺灣內科醫學會 秘書長
臺灣醫學會 理事

經歷 國立臺灣大學醫學院附設醫院 副院長
國立臺灣大學醫學院附設醫院內科部 主任
國立臺灣大學醫學院 副院長兼研發分處 主任
國立臺灣大學醫學院附設醫院胃腸肝膽科 主任
國立臺灣大學醫學院醫學系 系主任
國立臺灣大學醫學院附設醫院健康管理中心 主任
科技部消化醫學學門 召集人
國立臺灣大學醫學院一般醫學科 主任 / 副教授 / 助理教授
國立臺灣大學醫學院附設醫院癌醫分院 內視鏡超音波主任
臺灣醫學會 執行秘書
臺灣消化系醫學會 副秘書長
國立臺灣大學醫學院附設醫院內科 主治醫師 / 總住院醫師 / 住院醫師
馬偕紀念醫院內科 住院醫師

學歷 國立臺灣大學醫學院臨床醫學研究所 博士
國立臺灣大學醫學系 醫學士

2021 Bio Taiwan Committee

精準創新 | 健康永續

台灣醫療數位轉型及精準健康創新的挑戰與機會

吳明賢
台大醫學系特聘教授
台大醫院院長



是誰啟動這一波的數位轉型？

- (A)CEO 執行長
- (B)CFO 財務長
- (C)CTO 技術長
- (D)CIO 資訊長

(E)COVID-19

accelerator

challenge & opportunity



Medicine in the digital age

As *Nature Medicine* celebrates its 25th anniversary, we bring you a special Focus on Digital Medicine that highlights the new technologies transforming medicine and healthcare, as well as the related regulatory challenges ahead.

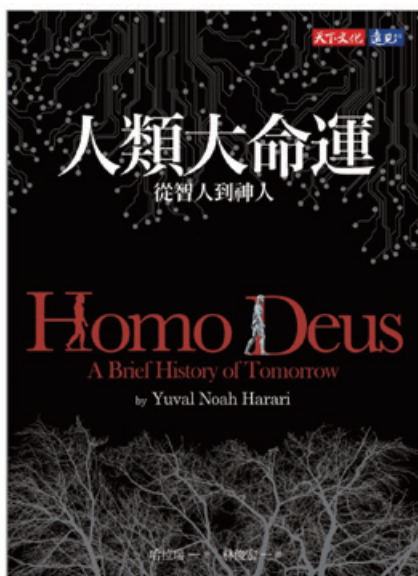


Nature Medicine 2019; 25:1

2020全球健康元年

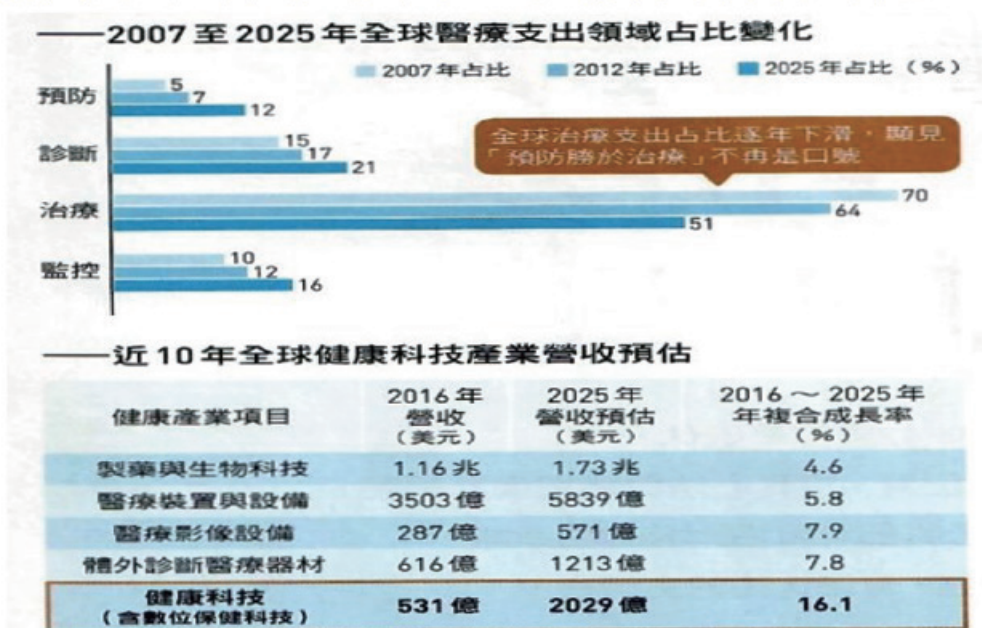
- 突如其來的全球疫情爆發，深刻影響和改變人們的生活方式
- 健康越來越緊迫,重要,和不可取代
- 許多短期的緊急措施將成為生活的一部分





- Harari在人類大命運一針見血地指出二十世紀的醫學在治療疾病，二十一世紀的醫學則日益致力於提升健康水準

健康科技業大有可為 年複合成長逾16%



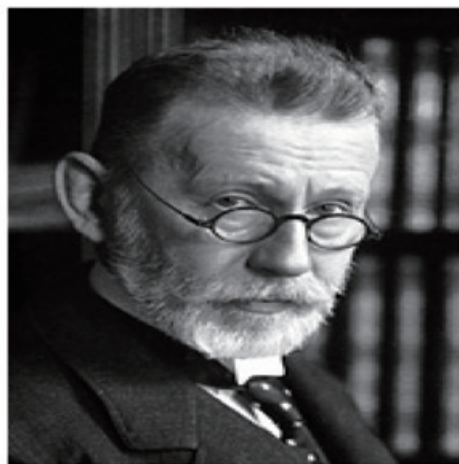
資料來源：Frost & Sullivan 整理：馬瑞璿

資料來源：今周刊1286期

淺層醫學的問題與挑戰

- 未充分聚焦於健康、預防和疾病的早期發現
- 從健康到疾病的轉折過程未充分了解且僅表面分析
- 缺乏對時間向量有意義的資訊
- 從假設出發的研究僅聚焦於特定的機制
- 沒有測量生物學、社會學、環境交互作用的能力，也缺乏能做個人及群體健康最適化的決策力

It is because we are not **exact** that we fail



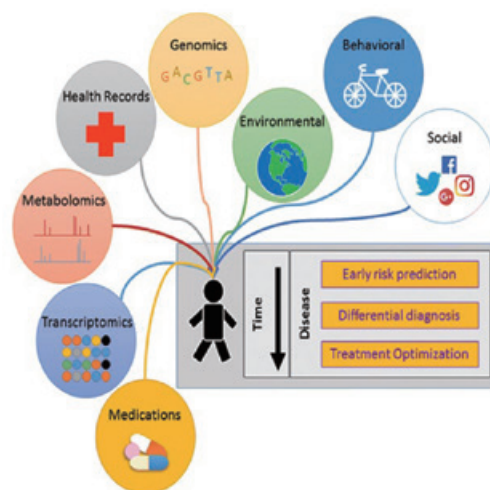
Paul Ehrlich, 1896

生醫研發新聖杯

- Precision medicine/health (精準醫療/健康)
- Digital medicine/health (數位醫療/健康)
- Smart medicine/health (智慧醫療/健康)

精準健康/醫療 (Precision Health/Medicine)

- 考慮個人的基因與環境、生活方式的差異，以預測、預防、治療疾病
- 除包含精準醫療更強調預測與預防
- Enabling the right care to be tailored to the right person at the right time



Digital Health 數位健康

Mobile health (mHealth)

Use of mobile wireless technologies for health

eHealth

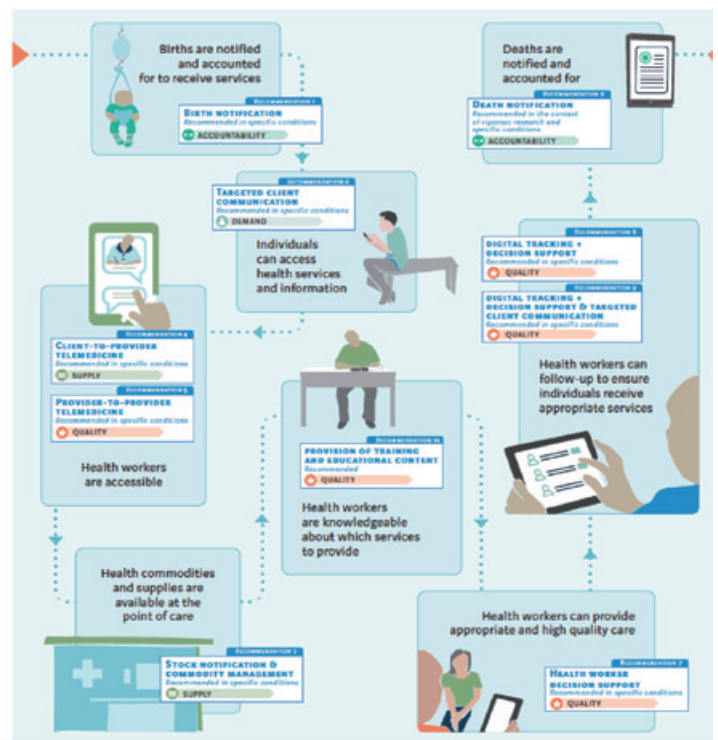
cost-effective and secure use of information and communications technologies in support of health and health-related fields

Digital health

eHealth and emerging areas: advanced computing sciences in 'big data', genomics, and AI

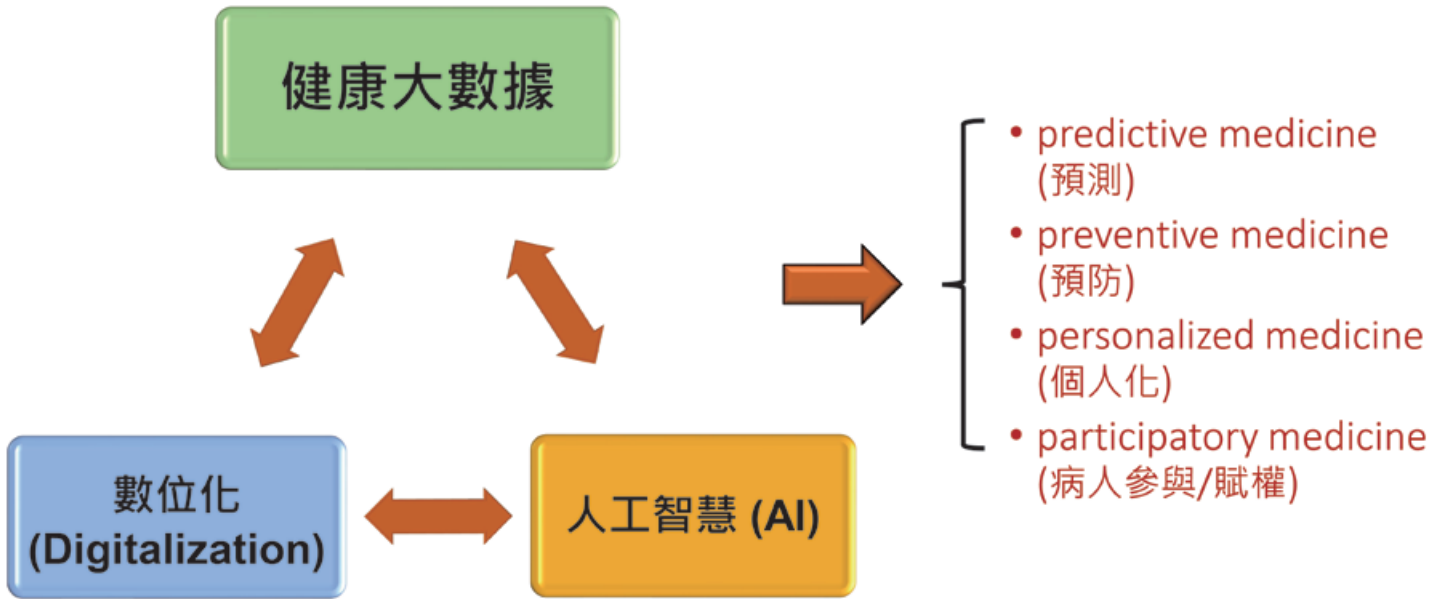
智慧醫療-醫療2.0

- Disease prevention and risk monitoring
- Health management
- Diagnosis and treatment
- Smart hospital
- Research

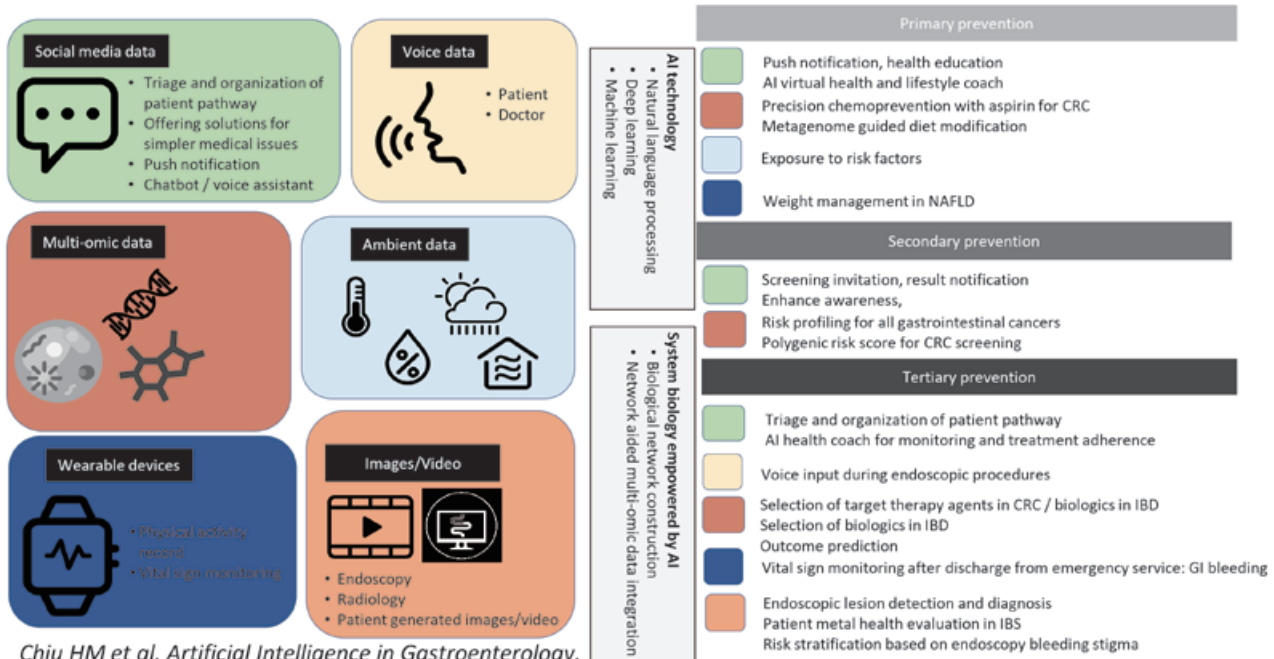


WHO recommendations on digital interventions for health system strengthening

未來醫學 (P4 Medicine)成功的三位一體



人工智慧(Queen)加速精準醫療的實現，高品質醫療大數據(King)為其核心



Chiu HM et al. Artificial Intelligence in Gastroenterology. J Gastro Hepatol 2021 36:267-272.

未來的石油

非接觸非聚集性生產方式和商業模式
將依靠數字化、虛擬化支撐，大數據
是未來石油，數據資產、數據隱私、
數據戰爭都將被提上未來議程



科技部健康大數據永續平台計畫建置
轉譯導向生醫巨量資料
-醫療大數據是精準醫療重要**基礎建設**



個體化特徵

- 基因組
- 微生物組
- 生物化學指標
- 感應器收集數據



J Am Coll Nutr 2019 Dec 27: 1-4

ARTICLES

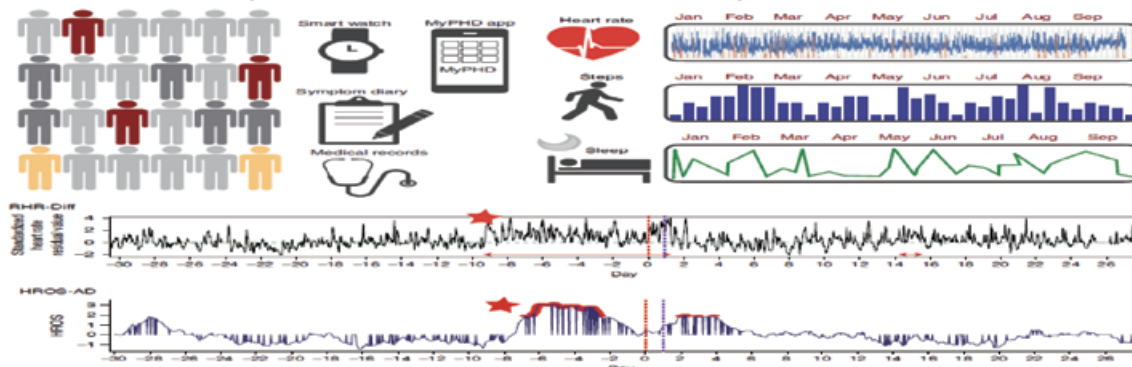
<https://doi.org/10.1038/s41551-020-00640-6>

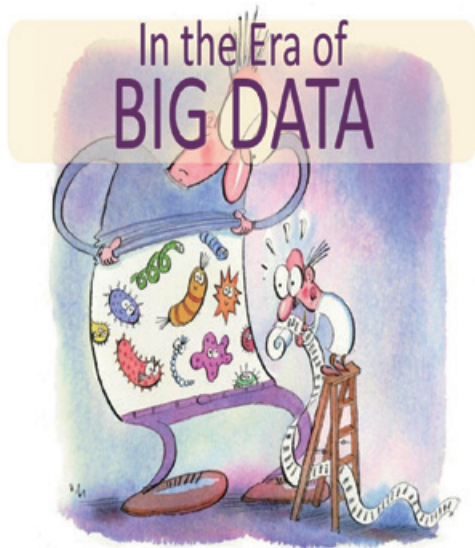
nature
biomedical engineering

Check for updates

Pre-symptomatic detection of COVID-19 from smartwatch data

Tejaswini Mishra^{1,3}, Meng Wang^{1,3}, Ahmed A. Metwally^{1,3}, Gireesh K. Bogu^{1,3}, Andrew W. Brooks^{1,3}, Amir Bahmani^{1,3}, Arash Alavi^{1,3}, Alessandra Celli¹, Emily Higgs¹, Orit Dagan-Rosenfeld¹, Bethany Fay¹, Susan Kirkpatrick¹, Ryan Kellogg¹, Michelle Gibson¹, Tao Wang¹, Erika M. Hunting¹, Petra Mamic¹, Ariel B. Ganz¹, Benjamin Rolnik¹, Xiao Li² and Michael P. Snyder¹





Panomics



2021/8/19

2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

地球上微生物數量
5,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 (5×10^{30})
人腸道中細菌數量
100,000,000,000,000 (10^{14} =100兆)
人類基因組天書
3,000,000,000 (3×10^9)=10,000本書(3000字/頁x100頁)
腸道微生物天書
30,000,000,000,000 (3×10^{13})=1,000,000本書

We are walking bioreactors



Every year, the amount of bacteria we grow in our gut can be equivalent to our bodyweight: **Primary Genome vs. Secondary Genome**



善加調控體內微生物相狀態才能達到精準醫學

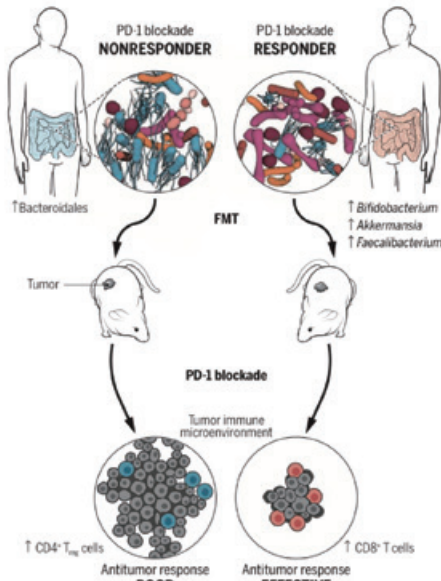
CANCER THERAPY

MICROBIOME

Precision medicine using microbiota

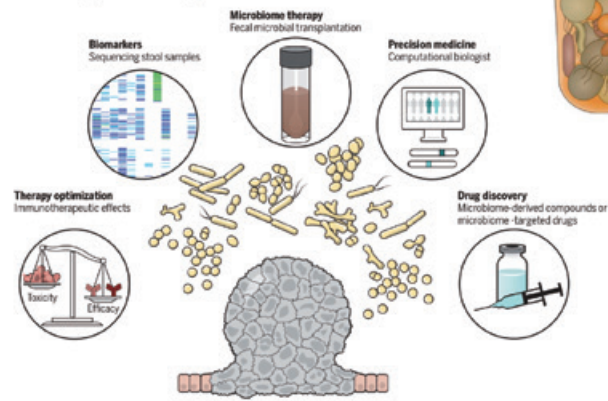
The next step towards anticancer microbiota therapeutics

Intestinal microbiota influence cancer patient responses to immunotherapy



The intestinal microbiota influences the efficacy of PD-1 blockade

The enrichment of specific microbial taxa in intestines correlates with response to PD-1 blockade in cancer patients. FMT from responders into tumor-bearing mice improved responses to anti-PD-1 therapy and correlated with increased antitumor CD8⁺ T cells in the tumors. Mice receiving FMT from nonresponders did not respond to anti-PD-1 therapy, and tumors had a high density of immunosuppressive CD4⁺ T_{reg} cells.

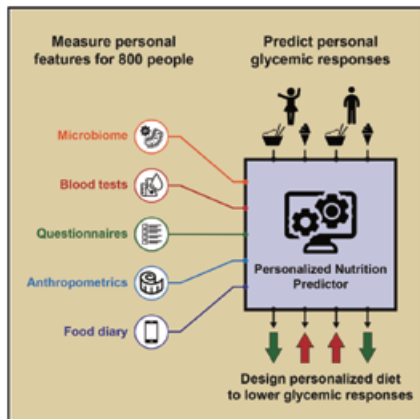


腸道菌是實現個人化營養調控血糖代謝與免疫發炎狀態的重要標的

Cell

Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses

Graphical Abstract



Authors

David Zeevi, Tal Korem, Niv Zmora, ..., Zamir Halpern, Eran Elinav, Eran Segal

Correspondence

eran.elinav@weizmann.ac.il (E.E.), eran.segal@weizmann.ac.il (E.S.)

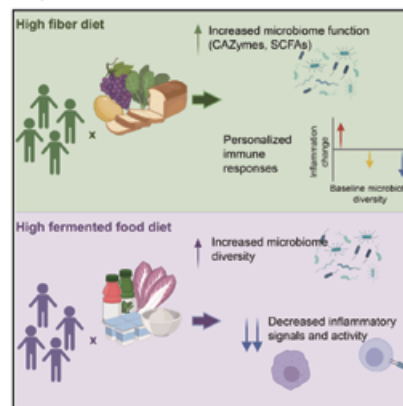
In Brief

People eating identical meals present high variability in post-meal blood glucose response. Personalized diets created with the help of an accurate predictor of blood glucose response that integrates parameters such as dietary habits, physical activity, and gut microbiota may successfully lower post-meal blood glucose and its long-term metabolic consequences.

Cell

Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status

Graphical abstract



Authors

Hannah C. Wastyk, Gabriela K. Fraglidakis, Dalia Perelman, ..., Erica D. Sonnenburg, Christopher D. Gardner, Justin L. Sonnenburg

Correspondence

cgardner@stanford.edu (C.D.G.), erica.sonnenburg@stanford.edu (E.D.S.), jsonnenburg@stanford.edu (J.L.S.)

In brief

A prospective randomized multiomics study in humans investigating the longitudinal effects of a high-fiber or fermented-food diet shows their differential effects on the diversity of the microbiome, with the latter having a noticeable impact on reducing inflammatory markers and modulating immune responses.

COVID-19感染病患腸道菌相與健康人不同，且隨著疾病嚴重度而有所差異

BASIC AND TRANSLATIONAL—ALIMENTARY TRACT

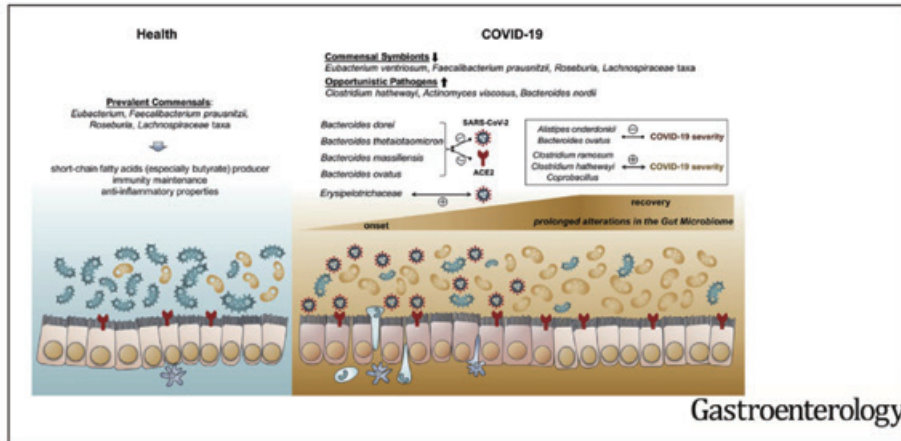
Alterations in Gut Microbiota of Patients With COVID-19 During Time of Hospitalization

Zuo et al., *Gastroenterology* 2020



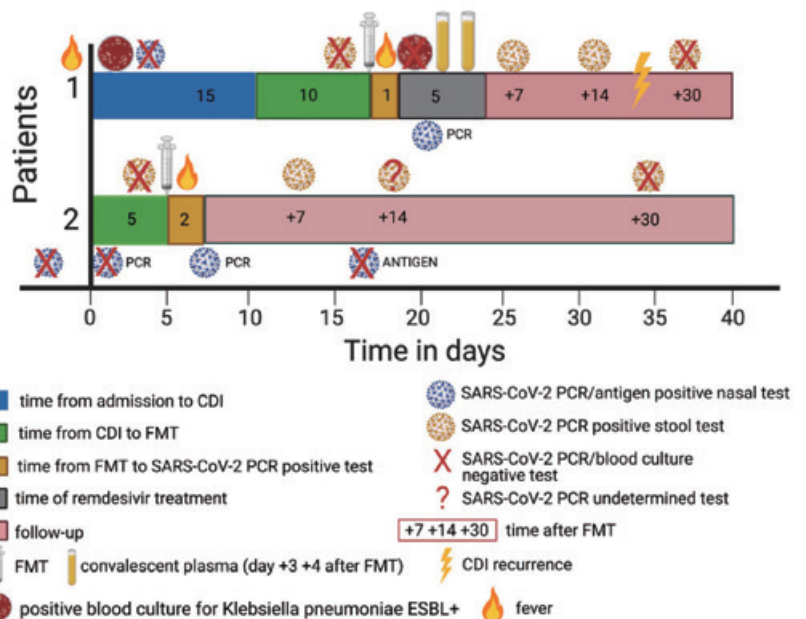
Original research
Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19

Yeoh et al., *Gut* 2021



波蘭兩位病患因困難梭狀桿菌感染接受FMT治療，竟意外治好COVID-19感染

英期刊：新冠患者「糞便移植」2天後快速痊癒 症狀全消失！

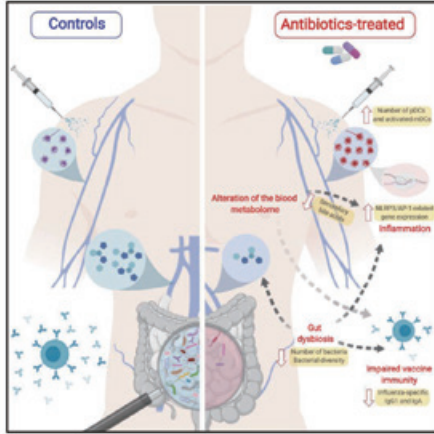


COVID-19疫情爆發前，科學界已發現抗生素使用會減少疫苗的免疫生成性

Cell

Antibiotics-Driven Gut Microbiome Perturbation Alters Immunity to Vaccines in Humans

Graphical Abstract



Authors

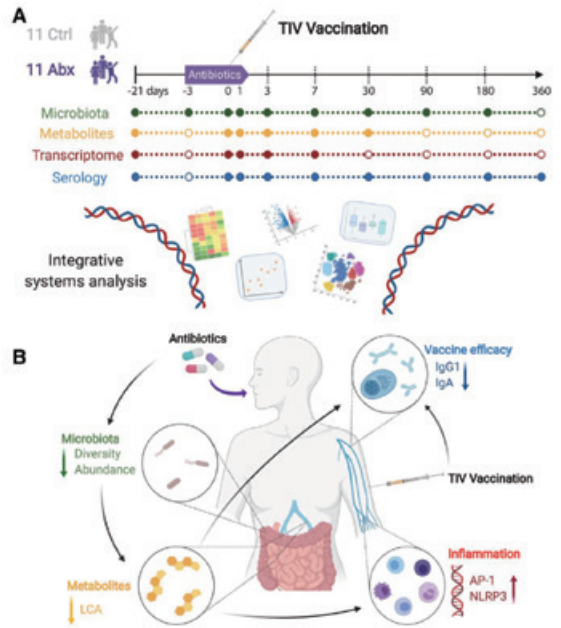
Thomas Hagan, Mario Cortese, Nadine Roupael, ..., Surender Khurana, Hana Golding, Bali Pulendran

Correspondence
bpulend@stanford.edu

In Brief

Antibiotic-use-induced alterations to the gut microbiome can adversely affect immunogenicity and responses to influenza vaccination in humans.

Article



2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

Hagan et al., Cell 2019

29

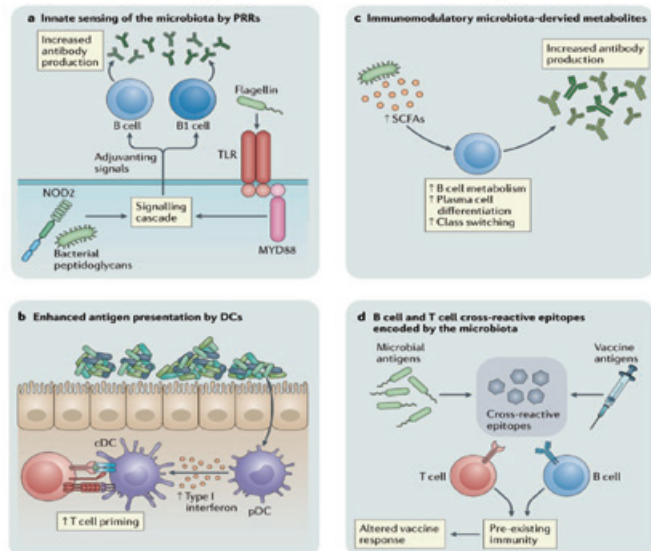
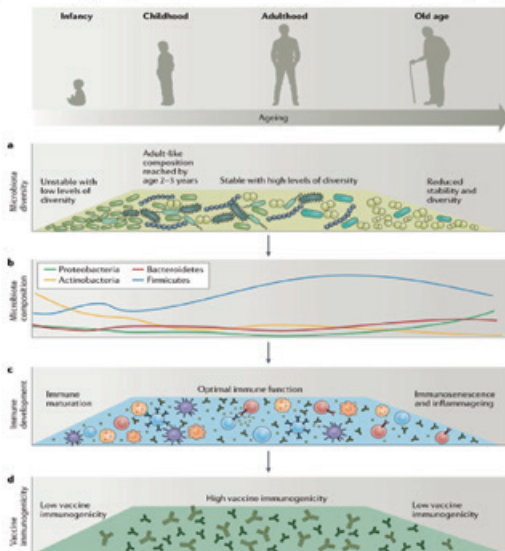
精準創新 健康永續

Modulation of immune responses to vaccination by the microbiota: implications and potential mechanisms

腸道菌的組成與多樣性會调控疫苗注射後的免疫反應

David J. Lynn^{1,2,3}, Saoirse C. Benson^{1,2}, Miriam A. Lynn¹ and Bali Pulendran³

Lynn et al., Nat Immunol May 2021



2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

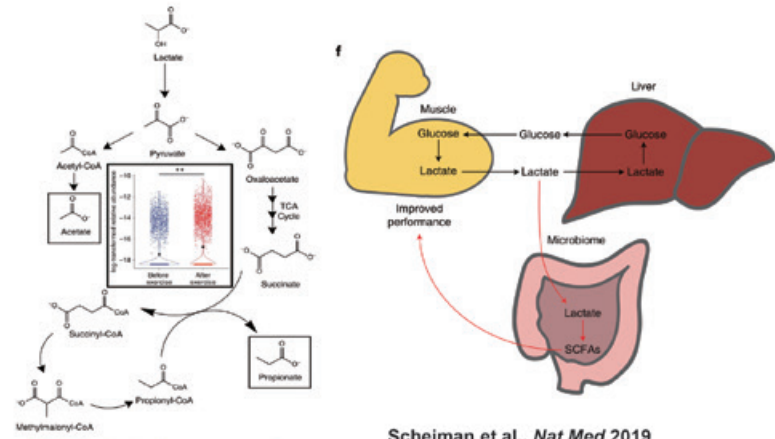
30

精準創新 健康永續

職業馬拉松運動員腸道中有較多的 *Veillonella atypica* 能將運動所堆積的乳酸轉換成短鏈脂肪酸

LETTERS nature
medicine
<https://doi.org/10.1038/s41591-019-0485-4>

Meta-omics analysis of elite athletes identifies a performance-enhancing microbe that functions via lactate metabolism



Scheiman et al., Nat Med 2019

哈佛校報專題討論運動益生菌發展的前瞻性

The Harvard Gazette

HEALTH & MEDICINE

Study finds performance-enhancing bacteria in human microbiome

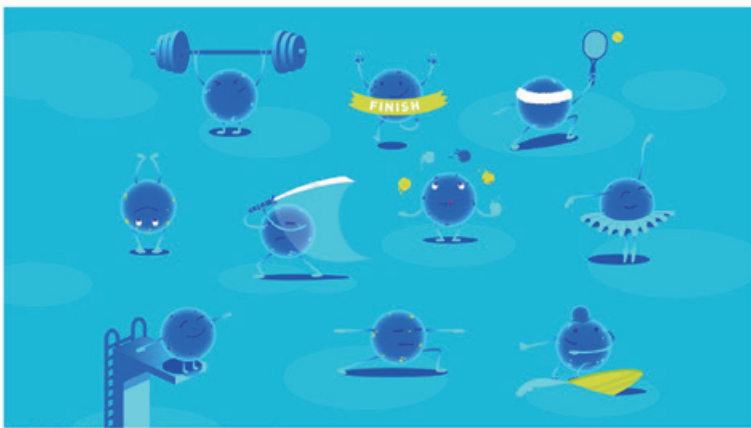
Discovery may open door to probiotics that enhance results from exercise and athletics

The human microbiome, the vast collection of microbes that colonize the surfaces lining our skin and many of our other organs, is critical to sustaining our general health. At any one time, humans are host to 500-1,000 different species of bacteria, which together contain far more genes than our own genome does. Researchers have come to realize that no two individuals share the same microbiome, and that microbiome composition can change with diet, lifestyle, treatment with antibiotics and other drugs, and other factors.

Benjamin Boettner
 Wyss Institute Communications
 June 26, 2019



2024年巴黎奧運
 將不僅是在場運動員的競爭
 同時也是場上腸道菌的競技



Simon Makin Nature April 2021

小結

1. 從實驗驅動轉成數據驅動是生命科學的典範轉移,也為現代醫學的診斷、治療、與預防帶來新契機：大數據時代已然到來
2. 成就精準醫學必需納入基因數目為人類1000倍的人體微生物相，相關產官學值得投入此充滿希望和機會的新領域
3. 政府應加強相關基礎設施與人才培育：
包括多體學及大數據分析、微生物代謝體、微生物培養體與無菌動物模式
4. 目前國內學界研究成果不錯，業界投入熱絡，政府帶頭發展方向正確，惟如何跨界融合、建立生態系、創新產業化應用，仍有諸多挑戰



未來最有前途的三種行業

- 人工智能
- 能源
- 生物醫療

外人眼中的台灣充滿機會

Taiwan Ranks Second in Asia-Pacific Personalized Health Index



- Health Information (3rd)
- Policy context (3rd)
- Personalized Technologies (3rd)
- Health Services (3rd)

➔ 健全的健保、癌症資料庫、尖端資訊科技

智慧醫療

組成ABCDEF

- 人工智慧 (AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)
- 雲端 (Cloud)
- 大數據 (Data)
- 邊緣運算 (Edge Computing)
- 5G (Fifth Generation)

應用

- 慢性病管理
- 自主管理與疾病預防
- 疾病診斷
- 診斷分流
- 臨床決策支援
- 照護服務

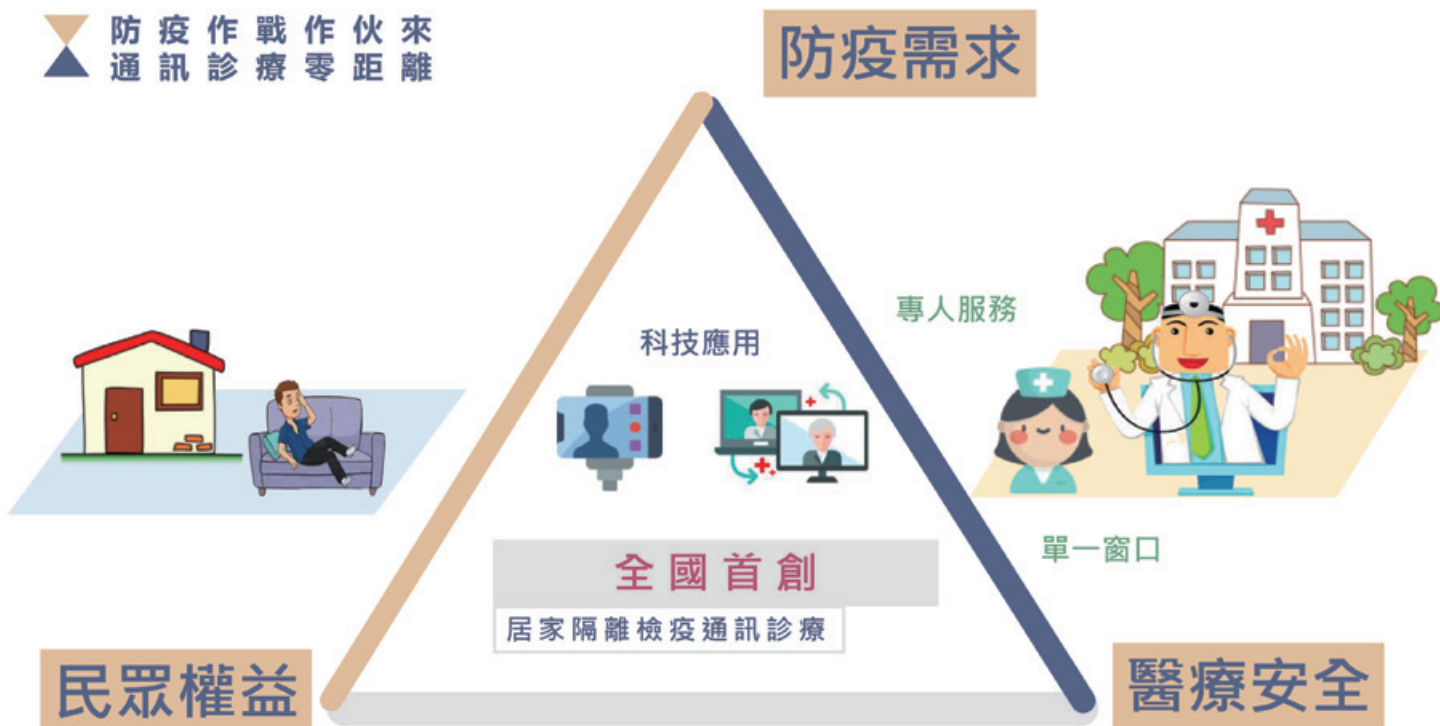
另類AI：環境智能(Ambient Intelligence)

- 利用各種零接觸的人工智能傳感器(Contactless sensors)
- 能夠對人有感應並回饋的數位化真實環境
- 系統感知人的存在，對人的舉動做出反應，完成設定的職責，提供個性化服務，甚至可通過預測技術幫助人去完成日常活動

Illuminating the Dark Spaces of Healthcare : 照亮醫療照護的黑暗空間

- 提高醫療環境的安全性
- 改善慢性病人的長期身體管理
- 減輕老年人對看護的依賴


防疫作戰 伙來
通訊診療 零距離




新的變革與機會

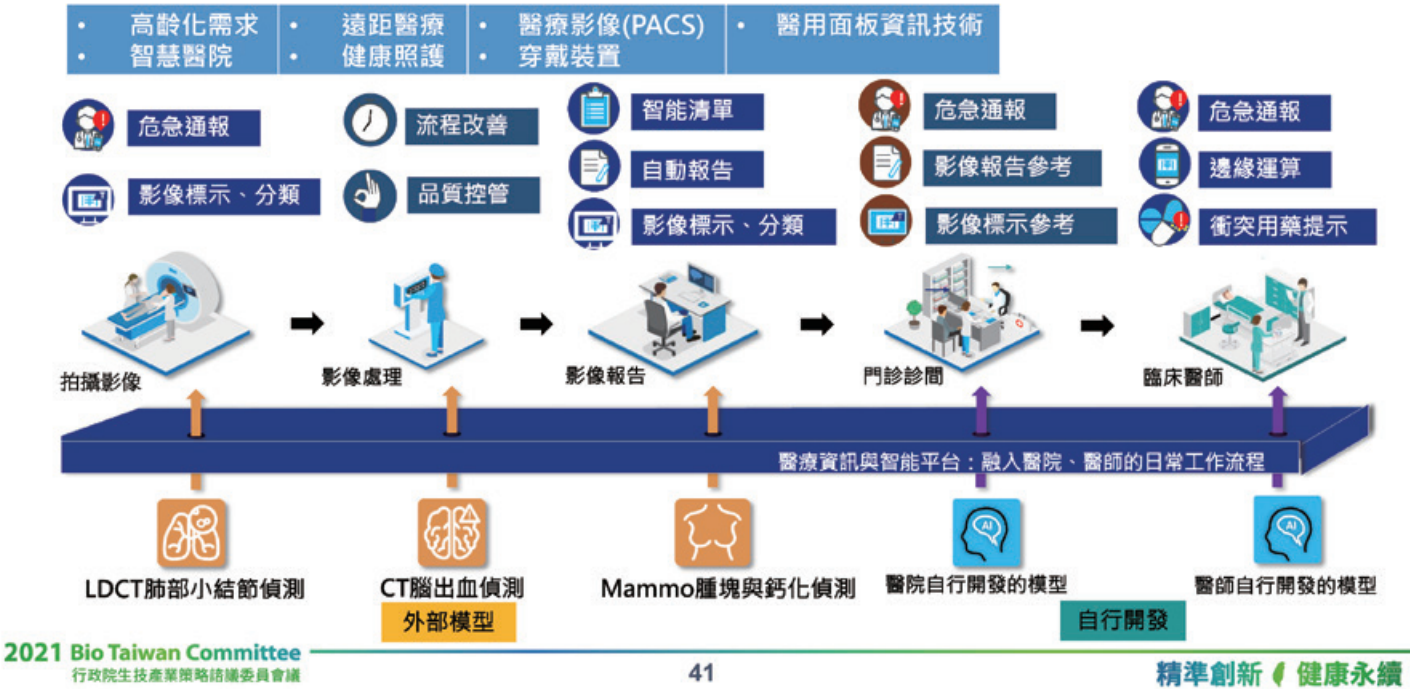
| 多方會診、遠距治療

 5G+8K+即時數據

 藉助超高清顯示設備，無線傳輸網絡，與權威專家和機構進行遠程的醫學資料共享，對患者進行多方會診及遠距治療，為患者提供最具準確和最佳治療方案。

 將醫療平台上的上傳資料如影像、檢驗報告、電子病歷通過新世代顯示設備互動式呈現幫助醫師快速釐清資訊。

5G+8K+醫療影像(AI)、即時數據，推動醫療領域之高階顯示應用服務解決方案

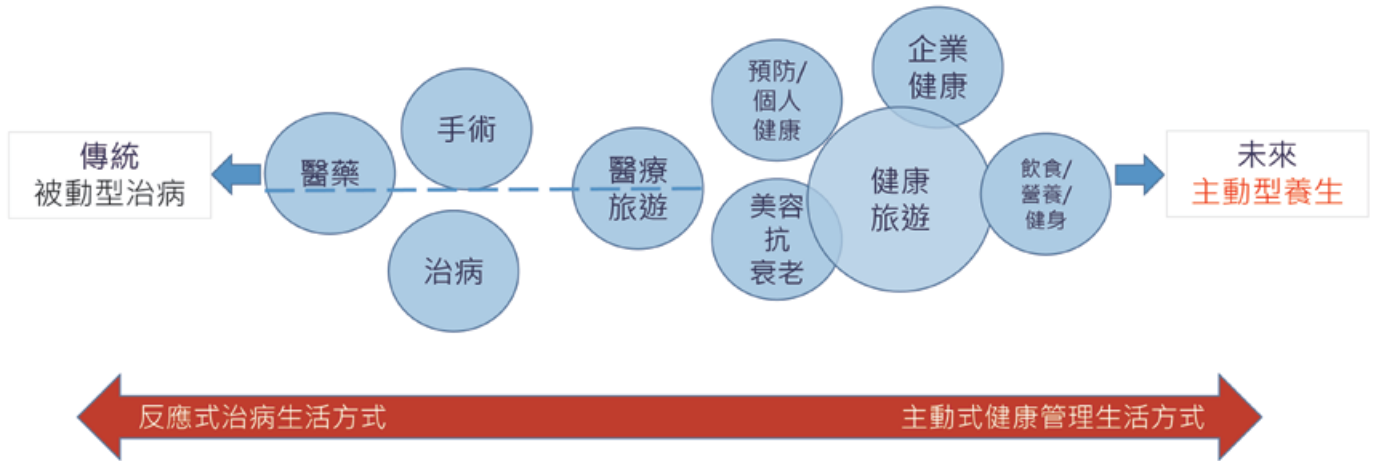


智慧醫院

- 1.0 資訊科技：以醫院為中心、代表性系統是HIS/NIS/LIS/RIS
- 2.0 可視化資通訊：以醫護人員為中心，PACS，LAN代表，無片化
- 3.0 行動化醫療：以病人為中心，Mobile App，手機，智能化
- 4.0 資料科學+物聯網->醫聯網，以人類健康為中心，醫療及照護機器人、基因工程、雲端服務、預防醫學、3D列印、穿戴裝備、視訊協作及監控、手機導航、微定位、智慧化而無所不在的健康促進

未來醫院的概念「急重難罕在醫院」其他都可以社區或居家執行

傳統的反應式治病生活方式 → 主動式健康管理生活方式



Taiwan National Health Insurance Image AI Center

Data Warehouse

360 million in & out-patients yearly

More than **850 million** laboratory and examine reports in free text format per year

More than **1 billion** CT, MR, ES, DX, US, ... images per year

High Performance Computing

COHESION DATA

AI Application & Research

- DW Indexing
- Ad-Hoc Query
- De-Identification
- Deep Learning

↓

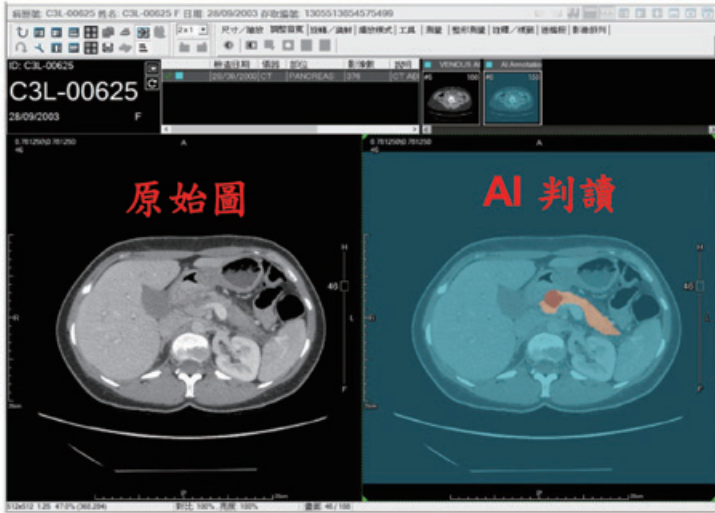
CT Images

Human Anatomy Identification



世界首例人工智慧胰臟癌偵測模型

敏感度- PANCREASaver vs 放射科醫師: 98.3% vs 92.9%



MeDA Lab PANCREASaver

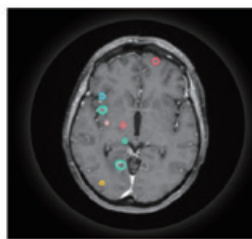
姓名	病歷號	檢圖單號	檢圖日期	AI判讀是否為胰臟癌
C3L-00625	C3L-00625	1305513654575499	20030928	是
C3L-01687	C3L-01687	1084613798635824	20031027	是
C3L-02115	C3L-02115	1782405206079574	20040111	是
C3L-03123	C3L-03123		20040419	是
PANCREAS_0001	PANCREAS_0001		20151124	否
PANCREAS_0005	PANCREAS_0005		20151124	否
PANCREAS_0006	PANCREAS_0006		20151124	否
PANCREAS_0008	PANCREAS_0008		20151124	否
PANCREAS_0010	PANCREAS_0010		20151124	否

Showing 1 to 9 of 9 entries

*AI僅為輔助使用 詳情請洽專業醫師

KL Liu, MS Wu, WC Liao, W Wang et al. Lancet Digital Health 2020;2

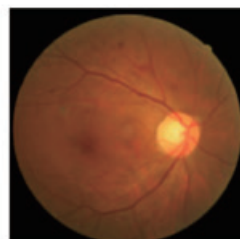
人工智慧/機器學習技術之醫療器材軟體試用



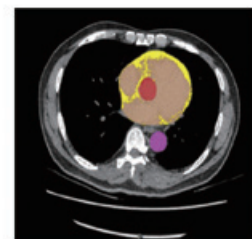
腦部腫瘤輔助判讀



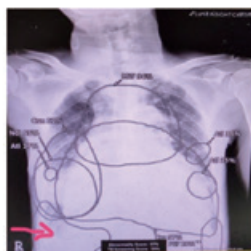
腦出血自動辨識與通知



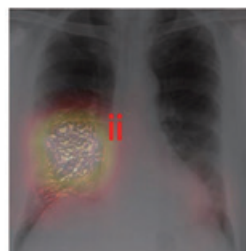
糖尿病視網膜病變輔助判讀



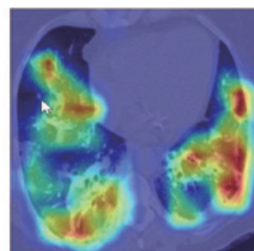
心血管疾病風險偵測輔助判讀



胸部及乳房腫瘤輔助判讀



新冠肺炎胸腔X光影像輔助偵測

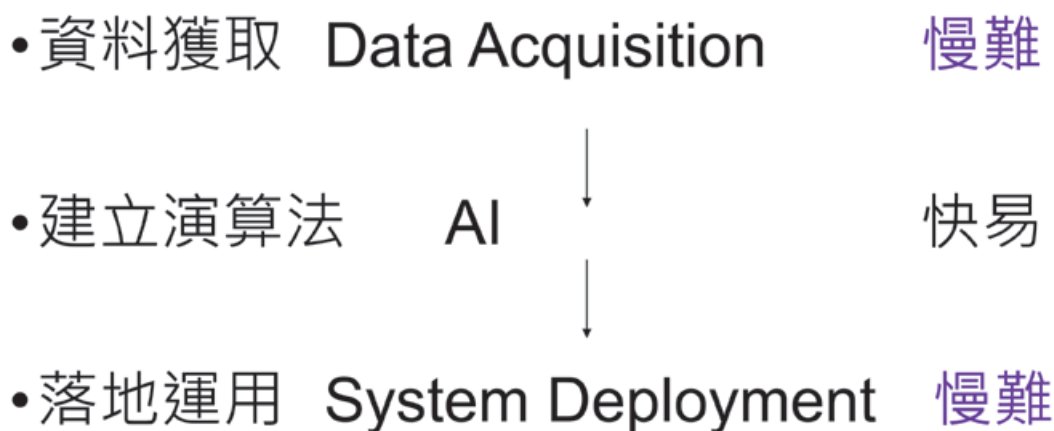


新冠肺炎胸部影像輔助偵測



傷口影像分析系統

AI三部曲



大醫療/大健康/大數據是 近在眼前或遠在天邊

- “如何商用”是首要解決的問題
- 四難：標準難、確權難、保護難、價格難
- 雖然疫情加速了線上醫療的機會，但是看似時髦的硬體設備和技術，如何讓人們能真正改善健康，而不是增加成本，才是線上醫療能不能蓬勃發展的關鍵
- 未來研究發展新方向為**結果導向及價值提升**，特別是滿足民眾使用醫療服務最大的期待

數位轉型(Digital Transformation)的三個進程

- 第一階段: 系統數位化 (system digitalization)
- 第二階段: 數位系統整合 (digital system integration)
- 第三階段: 數位系統的商模 (digital transformed business)。融入健康照護的價值鏈，從病人(顧客)體驗創造新的服務或事業領域

建立台灣智慧醫療產業生態系的五個挑戰

- 訂定合宜之醫療數據商用法規，加速產業之發展
- 提升醫療端共同參與之誘因，建構醫界與科技業雙贏策略
- 強化台灣軟體產業
- 深化符合科學及國際法規之臨床驗證
- 市場定位 – 台灣、亞太、歐美、全球?

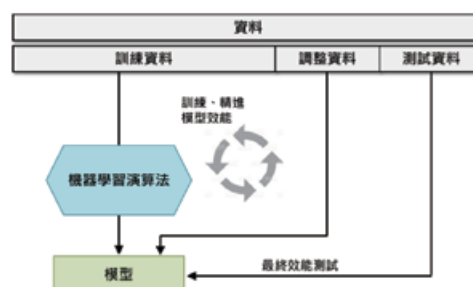
訂定合宜之醫療數據商用法規 (個人權利 vs. 公共利益; 防弊 vs. 興利)

參酌歐美等國與國內個資法、醫學研究倫理等法規，訂定合宜、合理之醫療數據商用法規

- 對象: 病人(受試者)、研究人員、醫療機構、產業界
- 資料分類:
 - ✓ 既有影像及數據回溯性使用
 - ✓ 前瞻性數據收集與商業使用
 - ✓ 基因與非基因資料

提升醫療端共同參與之誘因

- 醫師及其他醫療及研究人員之投入
 - ✓ 擬定重要的議題與潛在應用產品
 - ✓ 收集完整資料
 - ✓ 協助臨床驗證、版本更新等
- 醫院之投入
 - ✓ 提供研究及臨床驗證場域及醫事人力、經費



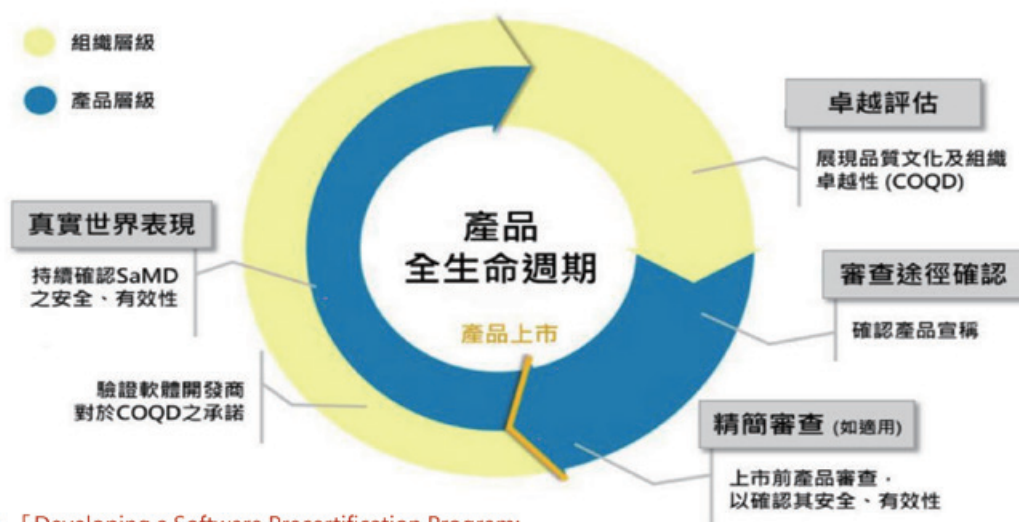
張孟筑 RegMed 2019 Vol. 107

誘因: 產業界提供合理之臨床驗證經費、共享智慧財產權.....等

深化符合科學及國際法規之臨床驗證

- 美國 FDA 於 2017 年公告了「Software as a Medical Device (SaMD) : Clinical Evaluation」指引，臨床評估可區分為以下三個步驟：
 - (1) 有效的臨床關聯性(Valid Clinical Association)-輸出資訊具備多少臨床意義與信心程度。
 - (2) 技術確效(Technical Validation):是否能穩定的處理輸入資料，並產生正確且精準的輸出結果，並具可重複性(repeatability)及再現性(reproducibility)。
 - (3) 臨床確效(Clinical Validation):應確認 SaMD 輸出資料是否具有臨床意義，可達到預期的臨床用途

軟體產品全生命週期之認證計畫



美國 FDA 「Developing a Software Precertification Program: A Working Model V1.0」2019

市場定位 Globalization

- 台灣、亞太、歐美、全球?
- 疾病發生風險、療效、預後在不同飲食生活習慣與基因(人種)之族群存在差異，由族群A開發出來之智慧醫療產品，用在族群B之準確度可能存在差異，可能需要再次進行臨床驗證。
- 產品優異性、獨特性、時效性、價格競爭力、廠商規模、經銷能力...等因素
- 善用台灣臨床醫療、語言的優勢及國際醫療推廣

理想的遠距醫療平台



智慧醫療施仁術 醫療智慧存仁心



可靠



可信

看見台灣

智慧醫院、智慧醫療照護、醫材、高端醫療技術、數位醫療、精準健康，是台灣可以卓越傑出，打亞洲盃，甚至世界盃的高附加價值產業，而且造福病患、家屬、老人、弱勢、功德無量

邁向精準健康新紀元 — 施政成果及未來推動重點



劉祖惠 組主任

專長 生物技術、新藥開發、生技醫藥產業分析與政策研議

現職 行政院科技會報辦公室生衛醫農組 組主任

經歷 財團法人生物技術開發中心產業資訊組 組長
經濟部生技醫藥產業發展推動小組 副主任兼策略規劃組組長
財團法人生物技術開發中心動植物生技計畫、中草藥產品開發計畫、
產業資訊組 研究員

學歷 美國愛荷華州立大學 園藝博士
國立臺灣大學園藝系 碩士 / 學士



邁向精準健康新紀元

- 施政成果及未來推動重點

參與單位：中研院、經濟部、衛福部、科技部、教育部、國發會、
金管會、國發基金、農委會

報告人：行政院科技會報辦公室 劉祖惠 組主任
2021.08.30



簡報大綱

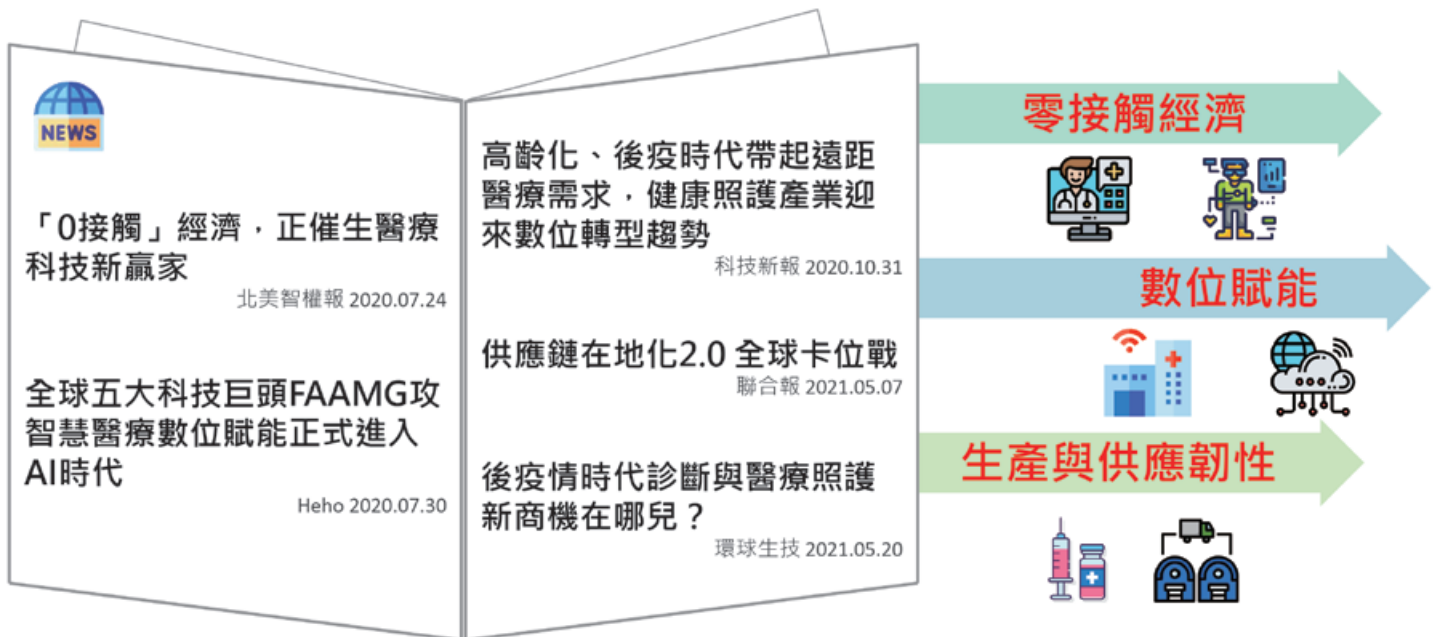
1 ▶ 預見未來

2 ▶ 新態勢

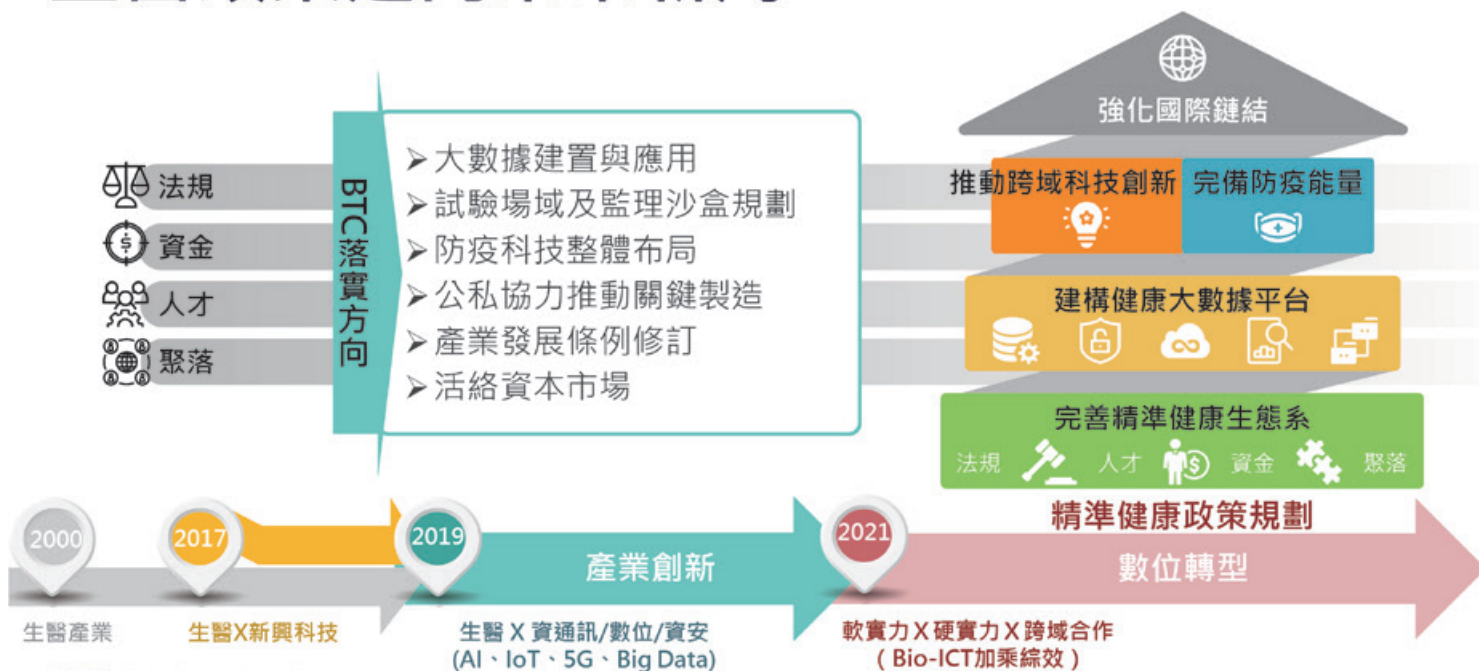
3 ▶ 新轉變

4 ▶ 新發展

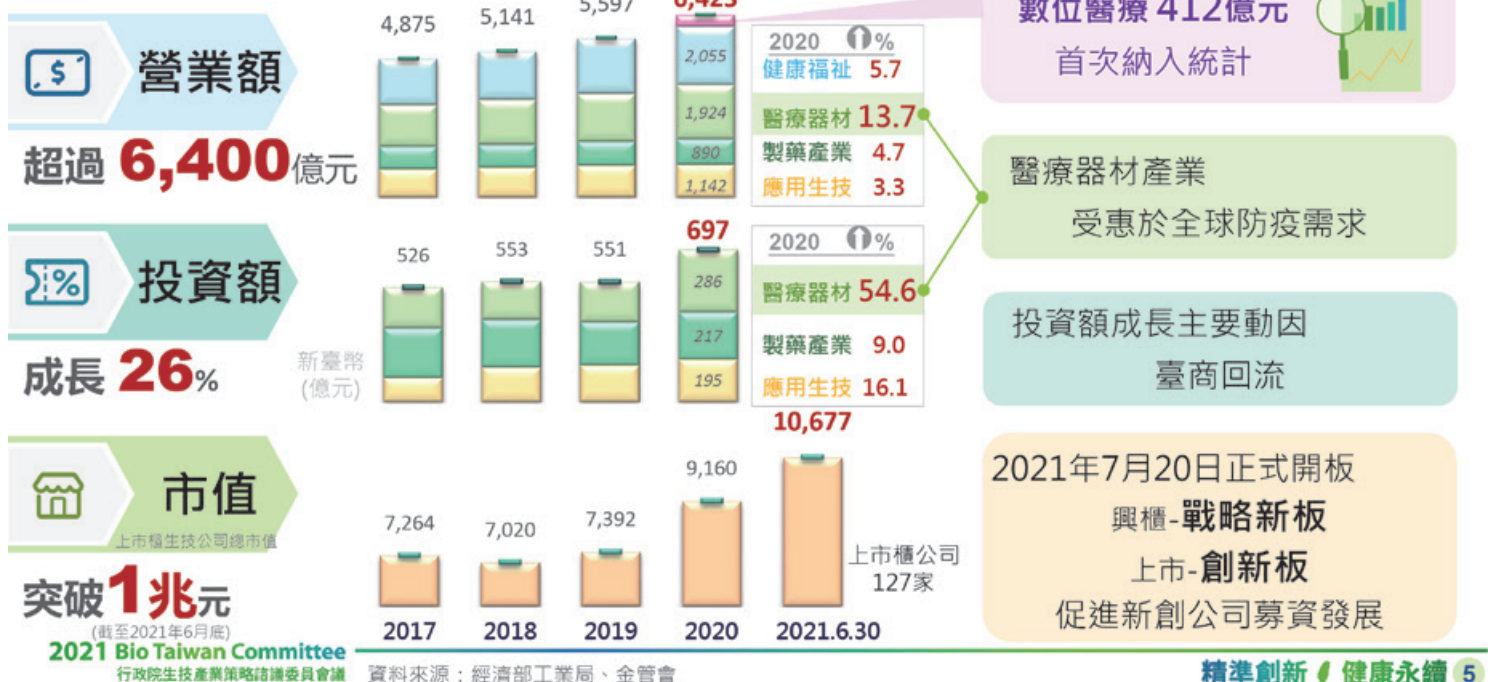
疫情帶動產業新布局



生醫政策迎向未來新局



生醫營運增添新動能



運用政策工具導引產業發展

特管辦法
(特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法)
107年開放自體細胞治療技術
110年2月公告修正：開放「異體細胞治療」；
納入實驗室開發檢測(LDTs)規範
➔促進再生/精準醫療發展

遠距醫療
納入健保給付
放寬視訊診療門診及適用對象
➔推動遠距就醫模式

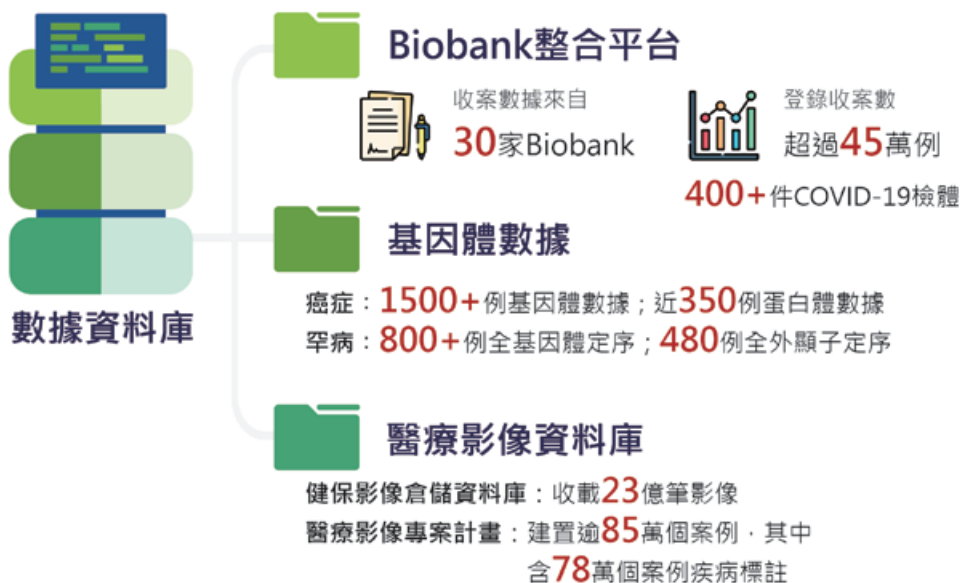
多元投資
110年6月發布「私募股權基金投資產業輔導管理要點」
國發基金 累計投資175家 總投資240+億元
➔健全產業投資/募資環境

智慧醫療器材
21家公司 28件國內數位醫療獲證產品
(行動醫療、遠距健康、穿戴式器材...)
智慧醫療器材專案辦公室
專案諮詢輔導 & 研擬AI醫療器材相關政策指引
➔加速數位醫療產品上市

生技新藥產業發展條例
400+項產品取得資格；53項產品通過上市審核
展延至2031年，並調修法名稱

生技醫藥及精準健康產業發展條例
行政院審查通過
▶ 導入新興醫療科技領域
[再生醫療、精準醫療、數位醫療、新劑型製劑...]
▶ 鼓勵研發與製造並重 [受託開發製造(CDMO)...]
➔發展新興科技產品、促進在臺製造供應鏈

打造健康醫療數據資料庫



串聯與應用

1. 推動資料格式一致化
2. 公私合作聯盟(PPP)
3. 110年4月公告修正「全民健康保險資料人工智慧應用服務試辦要點」

創新科技加速產品開發與國際鏈結

新藥國際上市

24項 國際上市**新藥**



再生/細胞治療

《特管辦法》

100件細胞治療技術通過審核
(**20家**廠商參與) 2018-2021.06

細胞製造

35家細胞製造GTP實驗室
3家GMP工廠
15家CPU實驗室

細胞治療臨床試驗 118件申請案
2010-2020

其中**41件**由國內廠商提出
2件進入III期臨床

防疫產品

檢測/快篩

5家公司 **6項**取得美國EUA
49項獲臺灣專案製造許可

治療藥物

4項在國際獲准進行臨床II期試驗
其中**2項**在臺獲准恩慈療法使用
1項於國內獲准進行臨床II期試驗

疫苗

1件獲臺灣已獲專案製造
1件已完成臨床II期之期間分析並提出EUA

醫療器材國際上市

我國**醫療器材**

FDA 510(k)取證累計 **234件**

新轉變 · 新契機



2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

資料來源：科技會報辦公室、各部會

精準創新 / 健康永續 9

疫病防治守護國人健康

研究開發	技術支援平台	臨床驗證	生產製造
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢測/疫苗/創新生物藥開發 核酸/抗體/抗原檢驗 第二代疫苗 核酸藥物及傳輸平台 ▶ 新興傳染病研究專題中心 檢測/藥物/疫苗/治療性抗體/ 動物模式/ P3實驗室 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 臺灣新型嚴重特殊傳染性肺炎 研究網及資料庫 目前總收案數為 412 件血液檢體 (已有 12 家廠商申請使用) ▶ 防疫科學研究中心 高防護(BSL3)實驗室平台， 提供疫苗及藥物臨床前測試 ▶ 戰略平台資源庫 傳染病原檢體儲存及支援研發 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 建立「COVID-19 疫苗臨床試驗 意向登記平台」 ▶ CDE can Help 專案法規輔導 42 件申請案，25 件納入專案諮詢輔導 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 創新智慧製造 智能化製造關鍵技術 自動化生產 ▶ 保障國家重要戰略物資供應 提升國內醫藥品生產量能 ▶ 硬體建設 疫苗一廠、新建二廠、 CDC 防疫中心

未來推動方向



強化業界早期參與機制

導入產業早期參與機制，導引公私協力合作，帶動產業供應鏈資源投入



運用國際合作/CDMO 加速研製能力

透過國際技術合作、聯盟、CDMO(委託研發及生產代工)策略，加速我國防疫科技產品之研製能力



建立自主供應量能

發展利基型/防禦型產品(原料藥、藥品及醫材)、疫苗、生物製劑、細胞治療與核酸藥物共通且相關之製造技術；同步擴大檢視支援產業鏈之需求，以建立自主供應量能

2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

資料來源：科技會報辦公室、各部會

精準創新 / 健康永續 10

精準健康數據決勝未來



未來推動方向

- 資料合規應用**
確認資料二次利用之合規性，兼顧個資保護及公共利益
- 資料治理與架構**
強化資料治理，導入資訊工程及資料標記專業能量及建立概念驗證與服務驗證評估
- 單一窗口服務**
建立單一窗口整合服務機制，成立使用者委員會(User Committee)，蒐集使用需求並協助媒合國際合作

2021 Bio Taiwan Committee

行政院生技產業策略諮詢委員會

資料來源：科技會報辦公室、各部會

經濟部/衛福部/科技部

精準創新 | 健康永續 11

智慧醫療/照護推升健康零距離



未來推動方向

- 法規輔導/沙盒試行/臨床試驗串聯服務**
透過前瞻AI醫材法規輔導、提供沙盒場域及鼓勵醫院執行臨床試驗，加速創新產品上市
- 運用智慧/數位科技提升醫療照護技術**
鼓勵跨業研發合作，利用AI、5G、IoT、區塊鏈等技術，提升醫療照護應用量能
- 以大帶小·以軟帶硬**
促進資通訊大廠與醫院合作並投入資源，以大(企業)帶小(新創)，以軟(體)帶硬(體)，帶動我國智慧醫院周邊產業發展

2021 Bio Taiwan Committee

行政院生技產業策略諮詢委員會

資料來源：科技會報辦公室、各部會

精準創新 | 健康永續 12

共創全齡健康大未來



2021 Bio Taiwan Committee
行政院生技產業策略諮議委員會

精準創新 | 健康永續 13



報告完畢 敬請指教



臺灣智慧醫療之推動 —契機與策略



陳鴻震 司長

專長 腫瘤細胞學、生物化學

現職 科技部生命科學研究發展司 司長

經歷

- 國立陽明交通大學 講座教授
- 國立陽明交通大學生命科學院 院長
- 國立陽明交通大學生化暨分子生物學研究所 教授
- 科技部生科司生化及藥理醫學學門 召集人
- 國際生物化學及分子生物學聯盟年輕科學家論壇 主席
- 國際生物化學及分子生物學聯盟 2014 年國際會議 主辦 / 籌備委員
- 台灣生物化學及分子生物學學會 理事長 / 監事
- 中華民國細胞及分子生物學學會 理事
- 台灣基因體暨遺傳學會 理事
- 國立中興大學生命科學院 院長
- 國立中興大學生物醫學研究所 創所所長
- 國立中興大學生命科學系 特聘教授 / 教授

學歷 美國康乃爾大學腫瘤細胞學 博士

臺灣智慧醫療之推動 契機與策略

參與部會：科技部、經濟部、衛福部、教育部、國發會、科會辦

報告人：科技部生命科學研究發展司 陳鴻震司長
110年8月30日

簡報大綱

- 全球智慧醫療發展趨勢
- 臺灣發展智慧醫療之SWOT分析
- 國內智慧醫療發展現況
- 推動策略及作法
- 結語

全球智慧醫療發展趨勢-定義與範疇

智慧醫療為**數位醫療**(Digital Health)之延伸，數位醫療則為**ICT科技在醫療及健康領域的應用**，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、教育和研究。(WHO之eHealth定義)

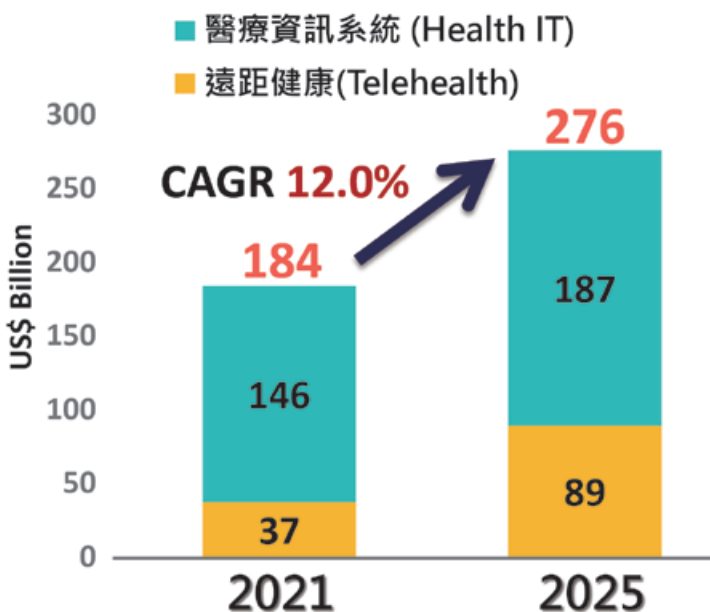
定義

範疇

包含**醫療健康資訊、個人化醫療、遠距醫療與照護、行動醫療、穿戴式裝置**等應用領域。
(美國FDA之Digital Health管理範疇)



全球智慧醫療發展趨勢-市場規模



資料來源：Frost & Sullivan (2018)、工研院產科國際所

2021年全球智慧醫療市場規模為**1,840**億美元，
預估2025年達到**2,760**億美元，包括：

- **健康資訊系統(Health IT)：**包含醫療資訊平台、臨床解決方案和專業服務，**目前占比較高**，預估CAGR為7.6%
- **遠距健康(Telehealth)：**以院外服務為重點，包含遠距病患監測及醫師問診等，**成長潛力較高**，預估CAGR為25.9%

全球智慧醫療市場蓬勃發展主因

AI、大數據 加速智慧醫療發展

機器學習、**深度學習**平台和**模組化解決方案**日益普及，與**實證決策**(evidence-based decision-making)需求增長，帶動全球AI應用在醫療領域市場迅速擴展

COVID-19 加速遠距醫療落地

- 疫情加速遠距醫療使用率，包括**行動醫療**、**遠距病患監測(RPM)**和**虛擬問診**
- 美國遠距醫療應用包括：一般醫療保健(如健康就診、血壓控制、部分非緊急疾病)、藥物處方、營養及心理諮詢

臺灣發展智慧醫療之SWOT分析

Strengths



- **ICT產業優勢**：全球領先技術與研發製造基礎
- **數位環境普及**：網路和醫療資訊系統普及
- **優質醫療量能**：醫院場域及健保資料庫為利基
- **政策引導**：政府積極推動精準健康政策，將數位醫療納入生技新藥獎勵項目，鼓勵產業投入

Opportunities



- **高齡化趨勢**：長照醫療支出龐大，人力不足
- **國外市場契機**：鄰近新興國家發展醫療轉型
- **民間投入**：醫院與ICT大廠積極投入智慧醫療
- **逐步建立人文法制基礎**：增進生醫資料可用性

Weaknesses



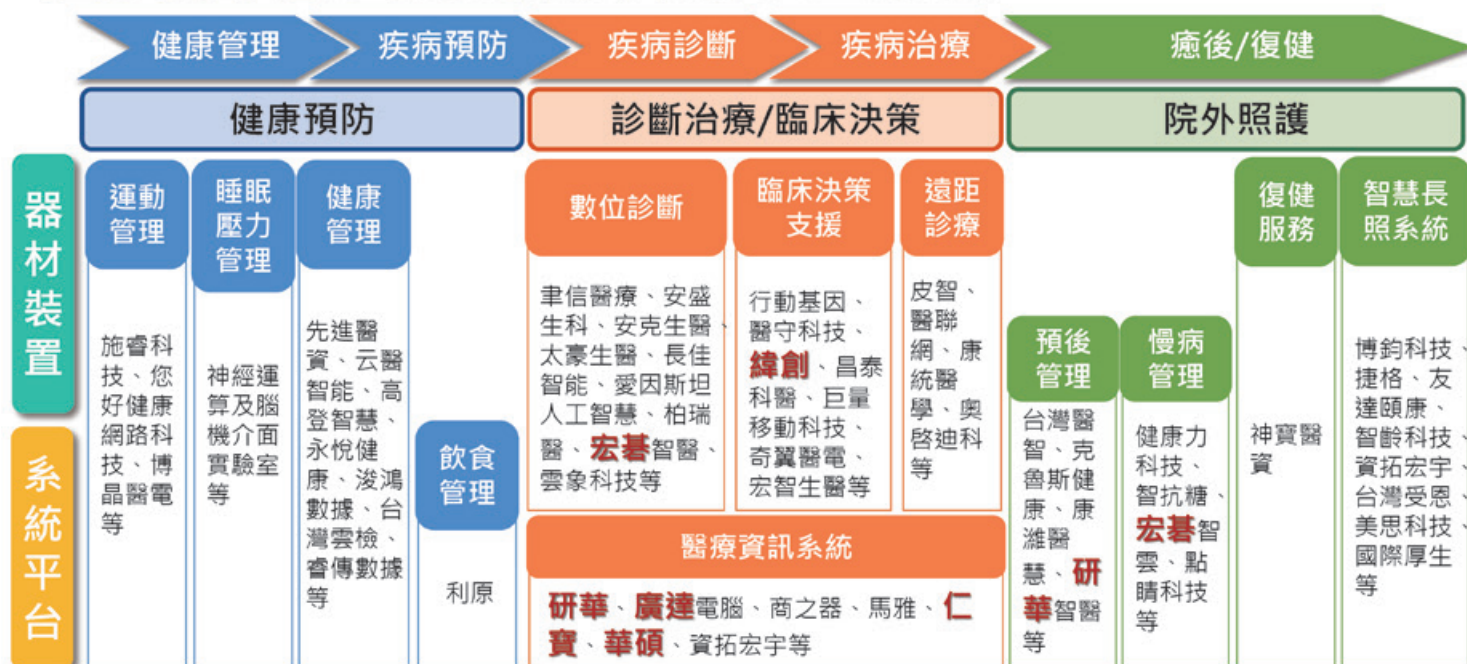
- **個資隱私及數據整合**：資料使用規範嚴格，各醫院系統及管理程序不同，數據整合不易
- **遠距醫療誘因有限**：國內市場小且就醫方便
- **國外設備整合**：現有高階醫材多為國外品牌，不易取得系統原始資料，限制軟硬體整合發展

Treats



- **歐美競爭**：國外遠距醫療相對成熟，競爭者多
- **數據治理機制待強化**：如跨醫院體系串聯病人醫療歷程、資訊安全防護等
- **法規因應**：國內醫療法規及健保給付制度調整

國內智慧醫療發展現況-產業端



國內智慧醫療發展現況-醫療服務端

國內主要醫學中心均已積極投入智慧醫療，發展項目包括：

AI門診 急症檢傷分類

北榮、中醫大附醫
臺大、亞東、奇美

醫療影像分析及判讀 肺/乳房/腦/癌症/視網膜/骨折

臺大、三總、北榮、中榮、高榮、
中醫大附醫、北醫附醫、亞東、
中山醫大附醫

治療輔助 手術導航/腦瘤/血液透析

臺大、三總、北榮、
北醫附醫、臺北馬偕、
彰基、成大附醫、奇美

數位病理

臺大、高榮、北醫附醫
國泰、亞東、成大附醫

術後照護、慢病追蹤、用藥管理

臺大、北醫附醫、新光、中榮、高榮、
國泰、臺北馬偕、長庚

臺灣智慧醫療之推動策略(1/3)

1 醫院智慧化

數據互聯整合提升管理效能

- Affordable 降低成本
- Quality 高品質
- Efficiency 提升效率

院內數據雲端互聯

2 醫療智慧化

開發診療工具實踐精準醫療

- Predictive 精準診斷及預測
- Preventive 精準預防
- Personalized 個人化治療

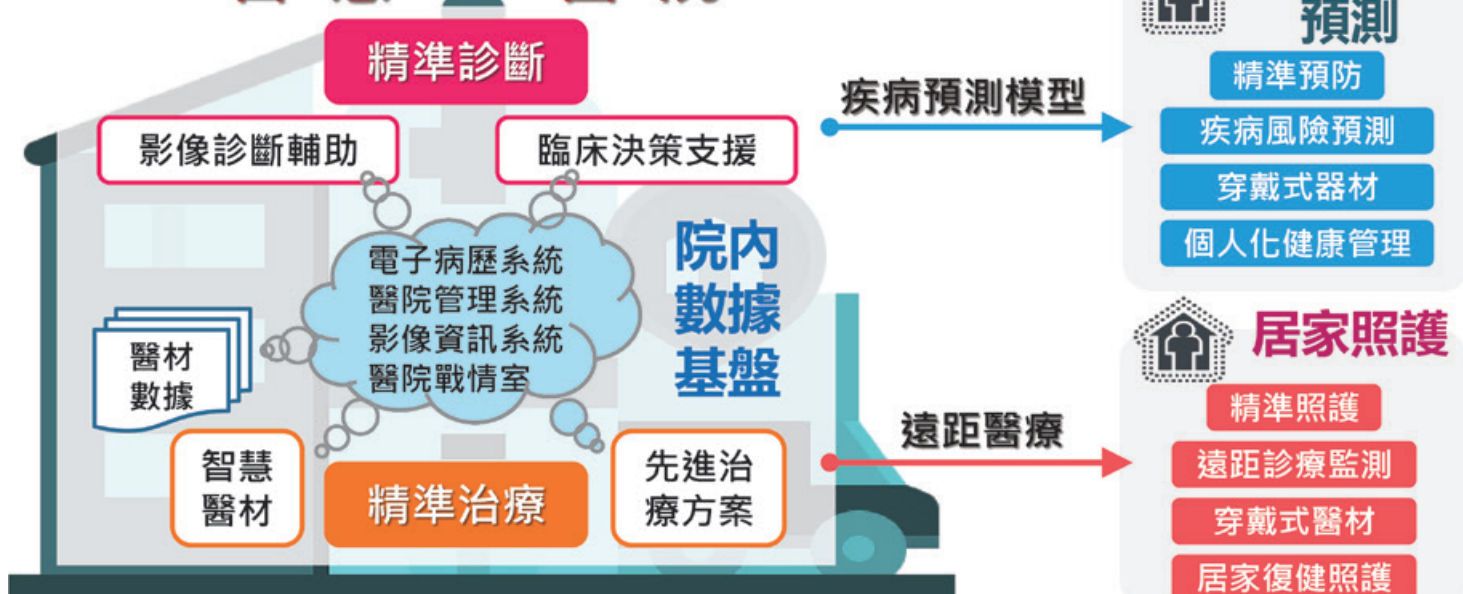
數據增值
跨域創新

軟硬整合 服務增值

優勢專科
場域驗證

臺灣智慧醫療之推動策略(2/3)

智慧醫院



臺灣智慧醫療之推動策略(3/3)

完善數位通訊基盤



跨院/院外數據雲端互聯
實現以病人為中心的醫療照護



科技部推動作法-產官學醫攜手推動智慧醫療



健康大數據永續平台計畫
建立**國家級生醫資料分享平台**，
開發生物標記及潛力疾病評估模式

智慧醫療沙盒(研議中)
因應新興應用情境，建立具法規彈性且
安全**創新實驗環境**，在法規鬆綁環境
進行臨床應用及跨院驗證，加速產業創新

臨床資料庫及AI之跨域開發及加值應用計畫
公私協力促成ICT龍頭業者導入AI研發智慧醫療技術及工具，
組成智慧醫療聯盟，協助跨院臨床驗證、專利布局及法規取證

精準健康研發與聚落發展計畫

- 推動學研ICT與Medtech跨域技術研發並於示範場域驗證功效
- 生醫商品化中心及國動中心協助動物實驗、商化輔導、資金媒合及法規取證
- 組成智慧醫院大聯盟，**導引ICT旗艦大廠與醫院合作**，開發跨域創新應用

跨部會推動作法



結語

- 善用臺灣在資通訊、數位科技及醫療量能的優勢，積極推動智慧醫療，增進全民福祉。
- 完善人文及法制基礎，促進國內生醫資料的有效利用及國際接軌，並透過智慧醫院聯盟、跨部會及公私協力等機制，加速智慧醫療相關軟硬醫材的開發及認證，帶動智慧醫療產業的發展並行銷國際。

2021 Bio Taiwan Committee

精準創新  健康永續